

Physikalische Berichte

als Fortsetzung der „Fortschritte der Physik“ und des „Halbmonatlichen Literaturverzeichnisses“ sowie der „Beiblätter zu den Annalen der Physik“

gemeinsam herausgegeben von der

Deutschen Physikalischen Gesellschaft

und der

Deutschen Gesellschaft für technische Physik

redigiert von Karl Scheel unter Mitwirkung von A. Güntherschulze

8. Jahrgang

15. November 1927

Nr. 22

1. Allgemeines.

H. Geiger und Karl Scheel. Handbuch der Physik. Band V. Grundlagen der Mechanik. Mechanik der Punkte und starren Körper. Redigiert von R. Grammel. Mit 256 Abbildungen. XIV u. 623 S. Berlin, Verlag von Julius Springer, 1927. Enthält folgende Kapitel: Georg Hamel: Die Axiome der Mechanik; L. Nordheim: Die Prinzipien der Mechanik; L. Nordheim: Die Hamilton-Jacobische Theorie der Dynamik; E. Fues: Störungsrechnung; H. Alt: Geometrie der Bewegungen; C. B. Biezeno: Geometrie der Kräfte und Massen; R. Grammel: Kinetik der Massenpunkte; M. Winkelmann und R. Grammel: Kinetik der starren Körper; Th. Pöschl: Technische Anwendungen der Stereomechanik; O. Halpern: Relativitätsmechanik. *Scheel.*

H. Geiger und Karl Scheel. Handbuch der Physik. Band VIII. Akustik. Redigiert von F. Trendelenburg. Mit 252 Abbildungen. X u. 712 S. Berlin, Verlag von Julius Springer, 1927. Enthält folgende Kapitel: Ferdinand Trendelenburg: Definitionen. Allgemeine Literaturangaben; Hermann Backhaus: Elementare Schwingungslehre; Hermann Backhaus: Schwingungen von Punktsystemen; Hermann Backhaus: Schwingungen räumlich ausgedehnter Kontinua; Alfred Kalähne: Schallerzeugung mit mechanischen Mitteln; H. Lichte: Elektrische Schallsender; J. Friese: Thermische Schallerzeugung; C. V. Raman: Musikinstrumente und ihre Klänge; E. M. v. Hornbostel: Musikalische Tonsysteme; Ferdinand Trendelenburg: Die Physik der Sprachlaute; Erwin Meyer: Das Gehör; H. Sell: Umwandlung des Schalles in andere Energieformen; F. Trendelenburg, E. Lübecke: Akustische Meßmethoden; E. Lübecke: Schallgeschwindigkeit; E. Lübecke: Schallausbreitung; Eugen Michel: Raumakustik. *Scheel.*

H. Geiger und Karl Scheel. Handbuch der Physik. Band XVI. Apparate und Meßmethoden für Elektrizität und Magnetismus. Redigiert von W. Westphal. Mit 623 Abbildungen. IX u. 801 S. Berlin, Verlag von Julius Springer, 1927. Enthält folgende Kapitel: W. Jaeger: Die elektrischen Maßsysteme und Normalien; W. Jaeger: Allgemeines und Technisches über elektrische Messungen; Gerhard Michel: Auf Influenz- und Reibungselektrizität beruhende Apparate und Geräte; S. Valentiner: Auf der Induktion beruhende Apparate; A. Güntherschulze: Elektrische Ventile, Gleichrichter, Verstärkerröhren, Relais; Walther Meissner: Telefon und Mikrophon; W. Jaeger: Schwingung

und Dämpfung in Meßgeräten und elektrischen Stromkreisen; Friedrich Kottler: Elektrostatische Meßinstrumente; Rudolf Schmidt: Elektrodynamische Meßinstrumente; H. Schering: Schwingungsinstrumente; A. Güntherschulze: Auf thermischer Grundlage beruhende Meßinstrumente; A. Güntherschulze: Auf elektrolytischer Wirkung beruhende Meßinstrumente; H. Schering: Meßwandler; R. Schmidt, H. Schering, A. Güntherschulze: Messung des Stromes, der Spannung, der Elektrizitätsmenge, der Leistung und der Arbeit; A. Güntherschulze: Elektrometrie; H. v. Steinwehr: Widerstände und Widerstandsapparate; H. v. Steinwehr: Methoden und Messung des elektrischen Widerstandes; Erich Giebe: Kondensatoren und Induktivitätsspulen; Erich Giebe: Messung von Kapazitäten und Induktivitäten; A. Güntherschulze: Messung der Dielektrizitätskonstanten und des Dipolmoments; Egon Alberti: Erzeugung elektrischer Schwingungen; E. Alberti: Wellenmesser und Frequenznormale; E. Alberti: Meßmethoden bei elektrischen Schwingungen; E. Baars: Elektrochemische Messungen; W. Steinhaus: Messungen an para- und diamagnetischen Stoffen; E. Gumlich: Messungen an ferromagnetischen Stoffen; E. Gumlich: Herstellung und Ausmessung magnetischer Felder; G. Angenheister: Erdmagnetische Messungen. *Scheel.*

Ramón G. Loyarte. Física General. Tomo I. Mecánica del cuerpo rígido. Gravitación. Estática de la elasticidad de los sólidos. 2. Aufl. Publ. La Plata Nr. 80, 388 S. La Plata, Facultad de ciencias físico-matemáticas puras y aplicadas 1927.

Alessandro Amerio. Commemorazione del Prof. Andrea Naccari. Cim. (N. S.) 4, 49—59, 1927, Nr. 2. *Scheel.*

Albert Frey. Hermann Ambronn †. Ein Nachruf. ZS. f. wiss. Mikrosk. 44, 129—133, 1927, Nr. 2. *Güntherschulze.*

M. Mugdan. Friedrich Auerbach. Chem. Ber. (A) 60, 141—152, 1927, Nr. 7. *Scheel.*

Prof. Adolf Miethe. Nature 119, 754, 1927, Nr. 3003.

Carlo Somigliana. La vita scientifica di Alessandro Volta. Atti di Torino 62, 210—229, 1926/27, Nr. 6/7. *Güntherschulze.*

Carlo Gaudino. Sviluppo dell' elettricità dalle origini sino a Volta. Cim. (N. S.) 4, XXXII—XXXIII, 1927, Nr. 2. [Soc. ital. di Fisica.]

E. Berger. Glasbereitung und Glas-Rohstoffgemenge vor zweitausend fünf hundert Jahren. Glastechn. Ber. 5, 160—166, 1927, Nr. 4. *Scheel.*

Karl Albrecht. Ein weiterer Beitrag zur älteren Geschichte der Rathenower Optischen Industrie-Anstalt. ZS. f. Instrkde. 47, 403—408, 1927, Nr. 8.

A. Martin. Zur Geschichte des Objektträgers und der Herstellung mikroskopischer Präparate. ZS. f. wiss. Mikrosk. 44, 212—214, 1927, Nr. 2. *Güntherschulze.*

Josef Maria Eder. Unrichtige Angaben über die Geschichte der Photographie in der naturwissenschaftlichen Literatur. Naturwissensch. 15, 653—654, 1927, Nr. 31.

George Ellery Hale. The sun as a research laboratory. Journ. Frankl. Inst. 204, 19—28, 1927, Nr. 1. *Scheel.*

Allan Ferguson. Demonstration of the astrolabe and some other mediaeval navigational and surveying instruments, illustrated by lantern slides and exhibits. Proc. Phys. Soc. 39, 373—374, 1927, Nr. 4.

Scheel.

Frederick W. Kranz. A mechanical synthesizer and analyser. Journ. Frankl. Inst. 204, 245—262, 1927, Nr. 2. Im Riverbank-Laboratorium ist ein Henricischer Integrator von Coradi in Betrieb, der die Amplituden der Oberschwingungen direkt bis zur 40. Harmonischen liefert. Um die Genauigkeit der Ergebnisse dieses Apparates zu prüfen, sowie um rückwärts aus den Amplituden der Teilschwingungen Kurven zusammensetzen zu können, ist von B. E. Eisenhower der hier beschriebene „Zusammensetzer“ entwickelt worden. Ein solcher Apparat muß die Bedingung erfüllen, daß die Amplituden und Phasen der Teilschwingungen alle unabhängig voneinander eingestellt werden können. Der Antriebsmechanismus ist ähnlich wie bei der Kelvinschen Gezeitenrechenmaschine: die sinusförmigen Teilbewegungen werden mittels Rädchen auf eine Schnur oder Kette übertragen, deren eines Ende festgehalten wird, und deren freies Ende die resultierende Bewegung ausführt und mittels eines angelenkten Schreibstiftes auf eine in der Abszissenrichtung fortbewegte Papierfläche aufzeichnet. Die die sinusförmigen Bewegungen ausführenden Organe sind auf Geradföhrungen sich verschiebende Rädchen, die mittels Kupplungsstangen exzentrisch an rotierenden Scheiben angelenkt sind. Die Scheiben werden von einem Planetengetriebe derart angetrieben, daß ihre Umlaufzahlen den Frequenzen der Harmonischen entsprechen. Die Amplituden der Teilschwingungen sind durch Veränderung der Exzentrizität der Angriffspunkte der Kurbeln zu verändern und werden mittels Maßstab und Nonius abgelesen. Die verfügbaren Amplituden variieren bei den verschiedenen Ordnungszahlen zwischen 0 bis 40 und 0 bis 120 mm. Die Phasen werden durch Drehung der Räder gegen das Getriebe eingestellt und an Teilkreisen abgelesen. Durch zwei weitere Scheiben mit beliebig einstellbarer Drehzahl kann entweder die Amplitude irgend einer Teilschwingung beträchtlich vergrößert oder andere nicht harmonische Komponenten eingeführt werden. Der Maßstab der Wellenlänge der Grundschwingung auf dem Papier kann durch eine Übersetzung zwischen 180 und 800 mm verändert werden. Die mechanische Ausführung wird in Einzelheiten beschrieben. (Das Gerät ist fast 3 m lang.) Um die Verwendung des Instrumentes als Analysator zu erläutern, werden zunächst ausführlich die bekannten Summenausdrücke für die Fourier-

schen Integrale $\int_0^\pi y \sin kx dx$ bei einer Unterteilung der Grundwellenlänge in m gleiche Teile abgeleitet. Die Ableitung ist streng richtig, wenn m nicht kleiner als $2n$, die doppelte Ordnungszahl der höchsten in der Kurve enthaltenen Harmonischen ist. Die Teilausdrücke der Summen

$$\sum_{\lambda=1}^{2m} y_\lambda \sin r\lambda \frac{\pi}{m} \quad \text{bzw.} \quad \sum_{\lambda=1}^{2m} y_\lambda \cos r\lambda \frac{\pi}{m}$$

werden in analoger Weise wie bei der Synthese von Kurven von dem Apparat gebildet. Die Genauigkeit bei der Synthese und Analyse von Kurven mit höheren Harmonischen ist außer durch die mechanische Genauigkeit (die namentlich durch nicht elastische Dehnung der Kette beeinträchtigt wird) durch die Anzahl der vorhandenen Elemente begrenzt (hier 40). Die Ordnungszahl der auflösbaren Harmonischen kann nidessen durch einen einfachen Kunstgriff auf das Doppelte, also auf 40 gesteigert werden. Der theoretische Einfluß weiterer Oberschwingungen wird diskutiert. Es zeigt sich, daß derselbe bei den meisten der tatsächlich vor-

kommenden Kurven beträchtlich hinter der mechanischen Ungenauigkeit des Apparates zurückbleibt. Bildlich dargestellt sind zum Schluß noch Analyse und Synthese von geraden Linien schräg und parallel zur x -Achse. *Sewig.*

Frederick G. Keyes and Jane Dewey. An experimental study of the piston pressure gage to six hundred atmospheres. Journ. Opt. Soc. Amer. **14**, 491—504, 1927, Nr. 6. Nach der von Holborn und H. Schulze ausgearbeiteten Methode vergleichen die Verf. zwei Druckwagen untereinander, indem sie eine 9 m hohe Quecksilbersäule dazwischenschalten. In drei Punkten ändern sie die frühere Anordnung ab: 1. zum Konstanthalten der Temperatur wird das Quecksilbermanometer mit einem Wasserbad umgeben; 2. die Höhe der Säule wird mittels elektrischer Kontakte gemessen und 3. durch geeignete Anordnung von Hähnen und Verwendung eines rückläufigen Ölschenkels stehen die beiden Druckwagen dicht beieinander, so daß ein leichtes Vertauschen der Instrumente möglich ist. So werden die wirksamen Querschnitte beider Kolben stufenweise bis zu einem Druck von etwa 600 Atm. gemessen. Auftretende kleine Unstimmigkeiten sollen durch weitere Versuche geklärt werden. *H. Ebert.*

Melville F. Peters and Ernest H. Klein. A low pressure valve. Journ. Opt. Soc. Amer. **15**, 59—61, 1927, Nr. 1. Das neue Ventil besteht aus einer U-förmig gebogenen Röhre, die in ihrem unteren Teil Blei enthält und zur Erzeugung verschiedener Temperaturen in einen Thermostaten taucht. Durch die verschiedene Ausdehnung: Blei—Glas und durch geeignete Temperierung im Thermostaten kann die Größe des Schlitzes zwischen Metall und oberer Glaswand verändert und damit der Durchtritt einer bestimmten Gasmenge reguliert werden. *H. Ebert.*

Martin Knudsen. Das Hitzdrahtmanometer. Ann. d. Phys. (4) **83**, 385—390, 1927, Nr. 11. Verf. beschreibt genau die Herstellung seines Hitzdrahtmanometers. Das Prinzip der Druckmessung besteht darin, daß der Draht (Wollastondraht von etwa $2,6 \mu$) elektrisch so stark erhitzt wird, bis sein Widerstand und damit seine Temperatur einen ganz bestimmten Wert erreicht hat. Das Produkt aus der hierzu gehörigen Stromstärke und dem Widerstand ist proportional mit dem Druck. Die elektrischen Messungen werden mit Hilfe einer Widerstandsmeßbrücke und eines Kompensationsapparates nach Raps ausgeführt. Verf. erreichte bei Messung der Druckdifferenz 3,126 Bar einen mittleren Fehler von nur 0,0043 Bar. *H. Ebert.*

Howard L. Bronson. A simple automatic mercury still. Journ. Opt. Soc. Amer. **14**, 517—518, 1927, Nr. 6. Die Neuerung an dem vom Verf. konstruierten Quecksilberdestillierapparat ist das Aufhängen des Quecksilbervorratsgefäßes an starken Federn, wodurch die Höhe der Quecksilberkuppe im Destillierrohr selber stets die gleiche bleibt. *H. Ebert.*

Faraday Coils and Glass. Journ. Frankl. Inst. **203**, 743, 1927, Nr. 6. *Güntherschulze.*

Charles J. Ksanda. An electromagnetic separator for laboratory use. S.-A. Journ. Opt. Soc. Amer. **13**, 713—715, 1926, Nr. 6. Kurze Wiedergabe der Konstruktion eines Elektromagnets zur Trennung magnetischer und unmagnetischer Materialien. *Güntherschulze.*

Le Roy B. Weld. A polarimeter for demonstrating the law of Malus. Journ. Opt. Soc. Amer. **13**, 66—68, 1927, Nr. 1. Es wird ein einfacher Praktikumsversuch zur Demonstration des Malusschen Gesetzes beschrieben. *G. Herzberg.*

2. Allgemeine Grundlagen der Physik.

O. Halpern. Relativitätsmechanik. Handb. d. Phys. V, 578—616, 1927.
Scheel.

Ernst Reichenbächer. Die Kopplung des Elektromagnetismus mit der Gravitation. ZS. f. Phys. 44, 517—534, 1927, Nr. 6/7. Gegenstand der Untersuchung ist die Frage, ob die Einführung der dem Fundamentaltensor $g_{\mu\nu} - \varepsilon^2 \varphi_\mu \varphi_\nu$ entsprechenden Riemannschen Krümmung in das Wirkungsintegral zu einfachen Feldgleichungen führt. Die Arbeit ergibt, daß dies zwar für den Elektromagnetismus unter plausiblen Voraussetzungen zutrifft, aber nicht für die Gravitation.

Reichenbächer.

Raoul Ferrier. Limite d'application de la théorie du potentiel-vecteur. C. R. 185, 104—106, 1927, Nr. 2. Es wird darauf aufmerksam gemacht, daß der Theorie des in der Relativitätstheorie benutzten Viererpotentials nur unter gewissen einschränkenden Bedingungen eine physikalische Bedeutung zukommen kann.

Harry Schmidt.

W. Bothe und H. Geiger. Ein Weg zur experimentellen Nachprüfung der Theorie von Bohr, Kramers und Slater. ZS. f. Phys. 26, 44, 1924, Nr. 1. Es wird eine Versuchsanordnung vorgeschlagen, mit deren Hilfe sich entscheiden läßt, ob bei der Streuung eines Strahlungsquants das gestreute Quant und das Rückstoßelektron stets gleichzeitig auftreten. Nach der Theorie von Bohr, Kramers und Slater (ZS. f. Phys. 24, 69, 1924) könnte ein solcher zeitlicher Zusammenhang nicht bestehen, während er nach den bisherigen Anschauungen zu erwarten wäre.

Güntherschulze.

Guido Beck. Comptoneffekt und Quantenmechanik. ZS. f. Phys. 38, 144—148, 1926, Nr. 1/2. Verf. zeigt, daß die Compton-Debyeschen Formeln für die Röntgenstrahlung exakt aus der gewöhnlichen Quantenmechanik folgen und daß somit die experimentelle Bestätigung dieser Formeln keinen Beweis für die der Compton-Debyeschen Ableitung zugrunde gelegte extreme Lichtquantenvorstellung liefert.

Güntherschulze.

Otto Halpern. Zur Theorie der Röntgenstrahlstreuung. II. ZS. f. Phys. 38, 149—156, 1926, Nr. 1/2. In Fortführung einer früheren Untersuchung (ZS. f. Phys. 30, 153, 1924) wird unter Verwendung einer anschließenden Arbeit von Beck das klassisch-mechanische Analogon zum Comptoneffekt in Unterscheidung zweier älterer Ansätze festgestellt. Hieran schließen sich Korrespondenzbetrachtungen über Strahlungsdruck, Kohärenzlänge und Elektronenstreuung. Den Abschluß bildet ein Vergleich des Gültigkeitsbereiches quantenkinematischer und lichtquantentheoretischer Betrachtungen.

Güntherschulze.

Charles Jordan. On Poisson's and Lexis's Problem of Probability of Repeated Trials. Phil. Mag. (7) 3, 1195—1199, 1927, Nr. 18. Wenn $\psi(m, x)$ das Gesetz der kleinen Zahlen, so sind die Polynome $\frac{1}{\psi} \frac{dk\psi}{dm^k}$ orthogonal. Die

Koeffizienten in der durch sie gebildeten Charlierschen Reihe werden durch die faktoriellen Momente ausgedrückt. Bei der Poissonschen Wahrscheinlichkeit $P(x)$, daß ein Ereignis, dessen Wahrscheinlichkeit in der ν -ten Serie p_ν beträgt, insgesamt x -mal auftritt, sind die faktoriellen Momente gleich den ent-

sprechenden Differentialquotienten der erzeugenden Funktion. So wird diese Wahrscheinlichkeit und ihre Summe in eine Charliersche Reihe entwickelt. Die Resultate werden spezialisiert für den Fall, daß die Wahrscheinlichkeit bei jedem der Versuche die gleiche ist und daß es gleichwahrscheinlich ist, daß sie gleich einem der p_v sei.

Gumbel.

3. Mechanik.

Georg Hamel. Die Axiome der Mechanik. Handb. d. Phys. V, 1—42, 1927.

L. Nordheim. Die Prinzipie der Mechanik. Handb. d. Phys. V, 43—90, 1927.

L. Nordheim. Die Hamilton-Jacobische Theorie der Dynamik. Handb. d. Phys. V, 91—130, 1927.

E. Fues. Störungsrechnung. Handb. d. Phys. V, 131—177, 1927.

H. Alt. Geometrie der Bewegungen. Handb. d. Phys. V, 178—232, 1927.

C. B. Biezeno. Geometrie der Kräfte und Massen. Handb. d. Phys. V, 233—304, 1927.

R. Grammel. Kinetik der Massenpunkte. Handb. d. Phys. V, 305—372, 1927.

M. Winkelmann und R. Grammel. Kinetik der starren Körper. Handb. d. Phys. V, 373—483, 1927.

Th. Pöschl. Technische Anwendungen der Stereomechanik. Handb. d. Phys. V, 484—577, 1927.

Scheel

G. Vranceanu. Stabilità geodetica. Applicazione ai sistemi conservativi della Meccanica. Lincei Rend. (6) 5, 275—278, 1927, Nr. 4. Fortsetzung früherer Untersuchungen des Verf. (Lincei Rend. vom 21. November und 19. Dezember 1926; C. R. 183, 582, 1926) mit kurzer Anwendung auf die Bewegung konservativer mechanischer Systeme.

Harry Schmidt.

Haroutune Anjour. Nouveaux types des cas du mouvement du corps solide, se ramenant aux quadratures. C. R. 184, 1114—1116, 1927, Nr. 19. Mit Hilfe der vom Verf. (C. R. 184, 996—998, 1927, Nr. 17) in einer früheren Note dargelegten Methode werden zwei ziemlich umfassende Klassen von Bewegungen eines starren Körpers behandelt.

Harry Schmidt

Haroutune Anjour. Sur une nouvelle méthode pour étudier le mouvement d'un corps solide. C. R. 184, 1140, 1927, Nr. 19. Berichtigung eines Druckfehlers in der gleichbetitelten Note des Verf. (C. R. 184, 996—998, 1927, Nr. 17).

Harry Schmidt.

Harry Schmidt. Über den Begriff der erzwungenen Schwingung. ZS. f. Phys. 44, 113—117, 1927, Nr. 1/2. Den in der Literatur nicht immer genau definierten Begriff der erzwungenen Schwingung pflegt man im allgemeinen mit demjenigen stationären Bewegungszustand zu identifizieren, dem ein schwingungsfähiges System unter dem Einfluß einer periodischen Störungskraft für $t \rightarrow \infty$ zustrebt. Da aber in diesem stationären Zustand eine gewisse Anzahl an bestimmten Stellen jeder einzelnen Periode stets erneut erregter Eigenschwingungen auftreten kann, so wird vom Verf. vorgeschlagen, unter erzwungener Schwingung diejenige

Bewegung zu verstehen, die man aus dem stationären Zustand durch Abtrennung sämtlicher darin explizite vorkommender Eigenschwingungen erhält, und die dann eine mehr oder minder verzerrte Wiedergabe des zeitlichen Verlaufs der den gesamten Bewegungsvorgang bedingenden Störungskraft darstellt.

Harry Schmidt.

Hantaro Nagaoka. Asymmetric Vibrations. Proc. Imp. Acad. Tokyo 3, 23—27, 1927, Nr. 1. Verf. behandelt die Differentialgleichung

$$m \frac{d^2 x}{dt^2} = -\alpha x + \beta x^2;$$

die Arbeit von G. Duffing (Erzwungene Schwingungen bei veränderlicher Eigenfrequenz und ihre technische Bedeutung, Braunschweig 1918; vgl. insbesondere Nr. 14, S. 47) scheint ihm entgangen zu sein.

Harry Schmidt.

F. H. Hummel and W. B. Morton. On the large bending of thin flexible strips and the measurement of their elasticity. Phil. Mag. (7) 4, 348—357, 1927, Nr. 21. Verf. behandeln die Theorie der Biegung langer, dünner, einseitig horizontal eingespannter Stäbe bei solchen Durchbiegungen, die nicht mehr, wie bei den üblichen Formeln vorausgesetzt wird, als klein im Verhältnis zur Stablänge bezeichnet werden können. Ist das Gewicht des Stabes gegenüber einer am freien Ende angebrachten Belastung vernachlässigbar klein, so läßt sich die exakte Lösung des Problems mit Hilfe der Legendreschen elliptischen Funktionen zum Ausdruck bringen, während für den Fall eines durch sein Eigengewicht gebogenen Stabes eine Näherungsmethode Anwendung findet. Die Resultate der Theorie wurden experimentell geprüft, insbesondere hinsichtlich ihrer Verwendbarkeit zur Bestimmung des Elastizitätsmoduls.

Harry Schmidt.

Ludwig Föppl. Achsensymmetrisches Ausknicken zylindrischer Schalen. Münchener Ber. 1926, S. 27—40, Nr. 1. Wie Versuche von Geckeler über das achsensymmetrische Ausknicken dünnwandiger Hohlzylinder aus Messing sowie entsprechende Versuche von C. v. Bach an dünnwandigen Hohlzylindern aus Flußeisen gezeigt haben, stimmt die aus der Theorie bekannte Formel für das achsensymmetrische Ausknicken dünnwandiger Hohlzylinder (S. Timoschenko, ZS. f. Math. u. Phys. 1910, S. 378; R. Lorenz, ZS. d. Ver. d. Ing. 1908, S. 1706) mit den experimentellen Ergebnissen nicht überein, indem die theoretisch ermittelte Knicklast das Mehrfache der wirklichen beträgt. Verf. leitet die Differentialgleichung vierter Ordnung, die für das achsensymmetrische Ausknicken dünnwandiger Hohlzylinder besteht, nochmals ab, legt jedoch dem Knickvorgang an Stelle der bisher ausschließlich benutzten Lösung $A \cdot \sin(ax) + B \cdot \cos(ax)$ die Lösung $e^{-\alpha x} \cdot \{a \sin(\beta x) + b \cdot \cos(\beta x)\}$ zugrunde, die, wie sich zeigt, für das Ausknicken von Hohlzylindern wesentlich ist und die große Unstimmigkeit zwischen Theorie und Erfahrung zu beheben gestattet.

Harry Schmidt.

A. Mesnager. Sur la poutre rectangulaire chargée en un point. C. R. 184, 1140, 1927, Nr. 19. Berichtigung zweier Druckfehler, die in der gleichbetitelten Note des Verf. (C. R. 184, 560, 1927) stehengeblieben sind.

Harry Schmidt.

F. De Block. Over de oppervlakteenergie der alkalihalogeniden en hunne oplossingen. Natuurwetenschappelijk Tijdschrift 9, 65—72, 1927, Nr. 3. Theoretische Erörterungen über die Möglichkeit der Extrapolation von Messungen der Oberflächenspannung an wässrigen Lösungen von Alkalihalogeniden auf die Oberflächenspannung der gelösten Salze in geschmolzener oder kristallinischer

Form. Besonders diesbezügliche Arbeiten von P. Rehbinder sowie von J. Biemüller werden näher besprochen. Zum Vergleich werden die nach der Bornschen Theorie errechneten Werte an Kristallen herangezogen. *Gyemant.*

Hans Jebesen-Marwedel. Über den Sprungverlauf bei der Zertrümmerung kompakten Glases durch Schlag oder Stoß. *Sprechsaal* **60**, 317–321, 1927, Nr. 18. [S. 2050.]

F. W. Preston. A Study of the Rupture of Glass. *Journ. Soc. Glass Techn.* **10**, 234–269, 1926, Nr. 39. [S. 2050.] *Güntherschulze.*

L. F. G. Simmons and A. Bailey. A Hot-Wire Instrument for Measuring Speed and Direction of Airflow. *Phil. Mag.* (7) **3**, 81–96, 1927, Nr. 13. Da der Widerstand und infolgedessen auch die Temperatur eines durch einen elektrischen Strom erhitzten, gestreckten Drahtes, der sich in einem Luftstrom befindet, sowohl von der Neigung des Drahtes gegen die Windrichtung als auch von der Windstärke abhängt, kann man diesen Draht zur Messung der Windrichtung und Windgeschwindigkeit verwerten. Verff. beschreiben einen solchen Windrichtungs- und Geschwindigkeitsmesser. Der Apparat besitzt eine große Richtungsempfindlichkeit und ist für sehr verschiedene Windstärken zu benutzen. Verff. geben ferner einen Überblick über die Entwicklung des Instrumentes von der Anfangsform bis zu seiner heutigen Ausführung, die gewöhnlich mit drei Drähten versehen ist. Durch Zusammenstellung von verschiedenen Messungen unter denselben Bedingungen mit Hitzdrahtinstrumenten und mit den bisher üblichen Anemometern weisen Verff. die unbedingte Überlegenheit der Hitzdrahtinstrumente nach. *Kleinschmidt.*

E. Tyler. The use of the hot wire detector in determining the path of vortices. *Journ. scient. instr.* **3**, 398–400, 1926, Nr. 12. Verff. beschreibt eine Versuchsanordnung zur Untersuchung von Wirbelstraßen hinter festen Hindernissen. Er benutzt einen durch einen elektrischen Strom erhitzten Draht. Der Draht liegt im primären Stromkreis eines Transformators. Im Nebenschluß des sekundären Stromkreises liegt ein Galvanometer, an dem sich Widerstandsänderungen des primären Stromkreises sofort ablesen lassen. Wenn der erhitzte Draht durch die Luftwirbel bewegt wird, dann wird er durch die vorbeistreichende Luft gekühlt, und zwar um so mehr, je größer die Geschwindigkeit der Luft ist. Da die Luftgeschwindigkeit an den verschiedenen Stellen der Wirbel verschieden groß ist, so kann man mit Hilfe dieses Hitzdrahtinstrumentes den Verlauf der einzelnen Wirbel genau verfolgen. Verff. stellt am Ende seiner Ausführungen verschiedene Versuchsergebnisse zusammen, die er mit verschiedenen Versuchskörpern bei verschiedenen Windgeschwindigkeiten erhalten hat. *Kleinschmidt.*

Gustave Mokrzycki. Le coefficient de viscosité des brouillards. *Journ. de phys. et le Radium* (6) **7**, 188–192, 1926, Nr. 6. Verff. bestimmt mit einem Kapillarriskosimeter, das mit Luft geeicht wird, die Zähigkeit von Wasserdampfnebel. Der Nebel wird in einem Raum, der mit gesättigter Luft gefüllt ist, durch plötzliche Entspannung erzeugt, nachdem die feuchte Luft vorher ionisiert ist. Der Einfluß der Tröpfchengröße ist nur gering. Für Tropfendurchmesser zwischen $5 \cdot 10^{-5}$ und 10^{-3} cm und für eine Dichte ρ zwischen $1,5 \cdot 10^{-6}$ und $1,5 \cdot 10^{-5}$ g/cm³ kann die Zähigkeit bei 0° dargestellt werden durch die Formel: $\eta_0 = 0,000171 + 1,59 \cdot \rho$. Vergleichsversuche nach der Methode der schwingenden Kugel ergaben Zähigkeitswerte, die ein wenig höher lagen als die mit dem Kapillarriskosimeter erhaltenen. Für aerodynamische Zwecke ist eine Berechnung der Reynoldsschen

ahl für Wolken und Nebel wichtig. Ist R die Reynoldssche Zahl für Luft, das Verhältnis des Raumgewichtes der Luft zum Gewicht des in 1 cc Luft enthaltenen kondensierten Wassers, so ist die Reynoldssche Zahl des Nebels

$$R' = R \frac{x+1}{x+12}.$$

Erk.

I. Bobtelsky und Malkowa-Janowskaja. Über die Viskosität von Alaunlösungen. ZS. f. anorg. Chem. **165**, 249–252, 1927, Nr. 1/3. Die Zähigkeit von verschieden konzentrierten wässerigen Lösungen von K_2SO_4 und $Al_2(SO_4)_3$, sowie von äquimolekularen Gemischen dieser Lösungen wurde bei 15, 35 und 55° mit einem Ostwaldschen Viskosimeter gemessen. Die Zähigkeit der Gemische kann aus der Zähigkeit der einzelnen Lösungen additiv berechnet werden. Die Gemische besitzen die gleiche Zähigkeit wie eine gleich konzentrierte Lösung von kristallisiertem Alaun.

Erk.

Walter Büche. Die Zähigkeit von Salzlösungen in Abhängigkeit von Temperatur und Konzentration. ZS. f. d. ges. Kälte-Ind. **34**, 143–144, 1927, Nr. 8. Verf. berechnet im m-kg-sec-System Tabellen für die Zähigkeit von Solen nach den von Jessup (Ref. Eng. 1925) angegebenen Interpolationsformeln. Diese Formeln sind aus einigen in der Literatur bekannten Angaben abgeleitet. Verf. extrapoliert die Formeln von Jessup für NaCl bis -10° , für $CaCl_2$ bis 0° . *Erk.*

Toshizo Titani. The viscosity of liquids above their boiling points. Part I. Bull. Chem. Soc. Japan **2**, 95–105, 1927, Nr. 4. Verf. bestimmt die Zähigkeit von Methylacetat zwischen 19,5 und 139,5°, von Tetrachlorkohlenstoff zwischen 20 und 180°, von Fluorbenzol zwischen 25,7 und 182,0°, von Chlorbenzol zwischen 12,5 und 240,0°, von Äthylalkohol zwischen 30 und 150°. Als Viskosimeter wird zu den Messungen mit Methylacetat und Fluorbenzol das von A. Heydweiller (Wied. Ann. **55**, 561, 1895; **59**, 198, 1896) beschriebene benutzt, das für die weiteren Versuche durch eine verbesserte Anordnung ersetzt wird. Diese besteht aus zwei gleichen Glaskapillaren, die oben durch ein längeres, unten durch ein kürzeres weites Glasrohr miteinander verbunden sind. Der Apparat wird zur Ausföhrung der Versuche mit Flüssigkeit gefüllt, die Luft durch Ausstoßen entfernt, darauf das an das obere weite Glasrohr angesetzte Füllrohr abgeschmolzen. Der Apparat wird nach einer Seite geneigt, bis ein Niveauunterschied zwischen den beiden Rohren besteht, der sich in senkrechter Lage des Apparates wieder ausgleicht. Während des Ausgleichs wird die Zeit des Durchganges des oberen Meniskus durch zwei Marken beobachtet und gleichzeitig der Niveauunterschied gemessen. Ist h_1 der Niveauunterschied zur Zeit t_1 , h_2 entsprechend zur Zeit t_2 , ϱ_F die Dichte der Flüssigkeit, ϱ_D die des Dampfes im Viskosimeter, α der Ausdehnungskoeffizient des Glases, so ist die Zähigkeit η bei der Temperatur ϑ bestimmt durch

$$\eta = k \cdot \frac{t_2 - t_1}{lg(h_1 + A_1) - lg(h_2 + A_2)} \cdot (\varrho_F - \varrho_D) \cdot (1 + \alpha \vartheta) \cdot 10^{-5}.$$

A_1 und A_2 sind Korrekturglieder für die kinetische Energie des ausfließenden Strahles, k ist eine Apparatekonstante, die durch Eichung mit Flüssigkeiten bekannter Zähigkeit bestimmt werden muß. Bezüglich der genauen Ableitung der Formel wird auf die erwähnte Arbeit von Heydweiller verwiesen. Als Thermostatiente ein weites Glasrohr, durch das der Dampf einer unter vermindertem Druck siedenden Flüssigkeit strömte. Die Versuchsergebnisse, sowie daraus graphisch interpolierte Zähigkeitswerte sind in Tabellen wiedergegeben und mit den aus der Literatur bekannten Werten verglichen.

Erk.

Shinroku Mitsukuri and Tokuzo Tonomura. Viscosities of Ethyl-ether, Acetone and Methyl-alcohol at Low Temperatures. Proc. Imp. Acad. Tokyo **3**, 155—158, 1927, Nr. 3. Verff. messen die Zähigkeit von Äthyläther von 0 bis -120° , von Aceton von 0 bis -93° , von Methylalkohol von 0 bis -99° . Zur Messung wird ein Ostwaldsches Viskosimeter benutzt, in dem durch einen Überlauf das Flüssigkeitsvolumen selbsttätig konstant gehalten wird. Der Thermostat bestand aus einem versilberten Dewargefäß, das eine direkte Beobachtung des Meniskusdurchganges durch die Viskosimetermarken unmöglich machte. Verff. schmolzen daher an Stelle der Marken Platindrähte ein, die sich als kleine Kapazitäten parallel zu einem elektrischen Schwingungskreis von etwa 4 Millionen Hertz legten. Der Durchgang des Meniskus veränderte die Kapazität dieses Schwingungskreises, was durch Überlagerung eines anderen Kreises von nahezu derselben Frequenz in einem Empfänger hörbar gemacht wurde. Die Ergebnisse der Zähigkeitsmessungen sind in Tabellen wiedergegeben. Das Viskosimeter wurde mit Wasser von 0° geeicht. Erk.

H. Hulshof. Der tangentielle Druck in Grenzschichten von Flüssigkeiten. ZS. f. phys. Chem. **128**, 110—134, 1927, Nr. 1/2. Verf. greift auf die vor etwa 30 Jahren von v. d. Waals aufgestellte Theorie der kontinuierlichen Grenzflächenschicht zurück und entwickelt hier besonders das Wesen des tangentiellen Druckes. Manche biologische Erscheinungen, so z. B. das Saftsteigen in Pflanzen, soll auf dem Gefälle dieses Druckes beruhen. Gyemant.

H. Freundlich und H. A. Abramson. Über die kataphoretische Wanderungsgeschwindigkeit größerer Teilchen in Solen und Gelen. ZS. f. phys. Chem. **128**, 25—38, 1927, Nr. 1/2. In Gelen von Gelatine eingeschlossene Teilchen (Zinkstaub, Luft) bewegen sich alle mit derselben Geschwindigkeit, sie verhalten sich wie Gelatineteilchen selbst. Letztere sind also auch in Gelen teils in beweglicher Form vorhanden. Eine Abhängigkeit der Geschwindigkeit von der Teilchenform ist nicht vorhanden. Ebenso wenig bei Blutkörperchen im Serum, die sowohl einzeln, wie in Rollenform mit derselben Geschwindigkeit wandern. Dies steht im Widerspruch mit dem diesbezüglichen Ergebnis von Debye und Hückel, wonach der Zahlenfaktor in der Helmholtzschen Gleichung bei zylindrischen Gebilden 4 statt 6 heißt. Verff. geben den vermutlichen Grund der Unrichtigkeit der genannten theoretischen Ableitung an. Gyemant.

Heinrich Homberger. Pitotrohr für Wassermessung bei hohem Druck. ZS. d. Ver. d. Ing. **71**, 1064—1068, 1927, Nr. 30. Der Verf. hat die Geschwindigkeitsverteilung im Querschnitt kalifornischer großer Wasserkraftrohrleitungen (von 1 bis 2 m Durchmesser) mit Pitotrohren untersucht. Diese Rohre und ihre Anschlüsse für höhere Drucke, sowie der verwendete Differentialdruckmesser werden beschrieben. Diagramme der Geschwindigkeitsverteilung in den Rohrleitungen werden wiedergegeben. Max Jakob.

J. H. Awbery and Ezer Griffiths. A ball and tube flowmeter suitable for pressure circuits. Proc. Phys. Soc. **39**, 296—299, 1927, Nr. 4. Das von J. A. Ewing (Proc. Roy. Soc. Edinb. **45**, 308, 1925) angegebene Instrument besteht aus einem konischen Rohr, in das der Flüssigkeitsstrom unten an dem engeren Ende ein- und oben austritt, mit einer von der Flüssigkeit umströmten Kugel. Da bei vertikaler Anordnung die Kugel sich in mehreren Höhen einstellen kann, haben die Verff. ein geneigtes Rohr verwendet, wobei dann die Kugel auf der Innenfläche rollt. Da der Strömungsmesser für Flüssigkeiten unter Druck

bestimmt war, z. B. für Ammoniak, so wurde ein dickwandiges Glasrohr in einer Metallschutzhülse verwendet. Als Nachteil dieses Meßgerätes, wie aller mit Verengungen arbeitenden, wird die Möglichkeit genannt, daß durch die Druckabnahme bei der Geschwindigkeitssteigerung in der Verengung Flüssigkeiten wie Ammoniak verdampfen können, was zu fehlerhaften Messungen führen würde. Eine andere Schwierigkeit besteht darin, den richtigen Mittelwert der Stellung der Kugel zu finden, wenn die Strömung in ihrer Stärke periodisch schwankt, wie es beim Betrieb mit Pumpen zu sein pflegt. Die Verf. haben in einem solchen Falle mit extrem starken Schwankungen, wobei die Kugel nahezu auf der halben Länge des Meßrohres in unsymmetrischer Weise hin und her schwankte, ihre Stellung kinematographisch aufgenommen und festgestellt, daß der zeitliche Mittelwert der Schwankung die richtigen Werte gibt. Dies gilt für alle rein zyklisch erfolgenden Schwankungen, da die Weg-Zeit-Kurve der Kugel der Strömungsmenge-Zeit-Kurve ähnlich und nur gegen die Zeitachse verschoben ist (Prinzip der „erzwungenen Vibrationen“). In der Diskussion wies E. N. da C. Andrade auf das in Deutschland lange unter dem Namen „Rotomesser“ bekannte Instrument hin, das nach dem gleichen Prinzip arbeitet, und Griffiths auf die Möglichkeit, mit zwei Kugeln von verschiedenem Durchmesser im gleichen Rohre zu arbeiten. *Max Jakob.*

O. Blüh und N. Stark. Über die elektrische Beeinflussung der Adsorption. *ZS. f. Phys.* **43**, 575–590, 1927, Nr. 8. Die Verf. machen theoretische Überlegungen über die Adsorption eines Gases an einer festen und gut leitenden Oberfläche. Sie schließen dabei an Arbeiten an, welche die Adsorptionskräfte als elektrostatische Spiegelungskräfte deuten (Lorenz und Landé, Jaquet u. a.). Den Molekülen des Adsorbens muß dann eine Dipolstruktur zugeschrieben werden. Es zeigt sich nun, daß ein elektrisches Feld, welches senkrecht auf der Fläche des Adsorptivs steht, den Adsorptionsvorgang verstärken muß. Die durch das Feld bewirkte Adsorptionszunahme kann erst bei sehr beträchtlichen Feldstärken in Erscheinung treten. Weitere Überlegungen betreffen die Adsorption von Molekülen, bei welchen die Dipole exzentrisch gelagert sind, wodurch eine bevorzugte Adsorption an einem Pol zustande kommt. Schließlich sind den Feldern über Ionen-gitterflächen einige Betrachtungen gewidmet, wobei sich die Felder in molekularen Dimensionen über der Kristallfläche als so beträchtlich herausstellen, daß sie in adsorbierten Molekülen elektrische Momente von der Ordnung der permanenten Momente hervorrufen können. Es wird die Erwartung ausgesprochen, den durch eine Aufladung des Adsorbens zu erwartenden Effekt mit verfeinerten Methoden nachweisen zu können und einige Versuche, bei welchen er schon aufgetreten sein dürfte, werden erwähnt. Aus dem Ergebnis der Untersuchung der Felder an Kristalloberflächen wird geschlossen, daß kein Anlaß zu der Annahme besteht, die Adsorptionsschicht als monomolekular zu betrachten; den endgültigen Beweis kann freilich nur das Experiment erbringen. *Blüh.*

W. G. Palmer. An Experimental Test of the Dipole Theory of Adsorption. *Proc. Roy. Soc. London (A)* **115**, 227–236, 1927, Nr. 770. Wendet man die elektrische Theorie auf die Adsorption an, so folgt:

$$Q = [E^2(K - 1)/d] \cdot 0,53 \cdot 10^{-5} \text{ cal,}$$

wo Q = Adsorptionsarbeit, E = maximales Adsorptionspotential, K = Dielektrizitätskonstante, $2d$ = Schichtdicke. Verf. mißt mittels einer früher (*Proc. Roy. Soc. London* **110**, 134, 1926) beschriebenen Methode E von organischen Stoffen an Platin. Das Verhältnis E^2/l (l = Kettenlänge) ist innerhalb derselben homologen Reihe konstant. Zum Schluß wird versucht, die Theorie auch auf schwach polare Molekeln auszudehnen. *Gyemant.*

Ferdinand Trendelenburg. Definitionen. Allgemeine Literaturangaben. Handb. d. Phys. VIII, 1—4, 1927.

Hermann Backhaus. Elementare Schwingungslehre. Handb. d. Phys. VIII, 5—30, 1927.

Hermann Backhaus. Schwingungen von Punktsystemen. Handb. d. Phys. VIII, 31—68, 1927.

Hermann Backhaus. Schwingungen räumlich ausgedehnter Kontinua. Handb. d. Phys. VIII, 69—150, 1927.

Alfred Kalähne. Schallerzeugung mit mechanischen Mitteln. Handb. d. Phys. VIII, 151—295, 1927.

H. Lichte. Elektrische Schallsender. Handb. d. Phys. VIII, 296—341, 1927.

J. Friese. Thermische Schallerzeugung. Handb. d. Phys. VIII, 342—353, 1927.

C. V. Raman. Musikinstrumente und ihre Klänge. Handb. d. Phys. VIII, 354—384, 1927.

E. M. v. Hornbostel. Musikalische Tonsysteme. Handb. d. Phys. VIII, 385—449, 1927.

Ferdinand Trendelenburg. Die Physik der Sprachlaute. Handb. d. Phys. VIII, 450—476, 1927.

Erwin Meyer. Das Gehör. Handb. d. Phys. VIII, 477—543, 1927.

H. Sell. Umwandlung des Schalles in andere Energieformen. Handb. d. Phys. VIII, 544—568, 1927.

F. Trendelenburg, E. Lübecke. Akustische Meßmethoden. Handb. d. Phys. VIII, 569—616, 1927.

E. Lübecke. Schallgeschwindigkeit. Handb. d. Phys. VIII, 617—647, 1927.

E. Lübecke. Schallausbreitung. Handb. d. Phys. VIII, 648—680, 1927.

Eugen Michel. Raumakustik. Handb. d. Phys. VIII, 681—701, 1927. *Scheel.*

Robert Lochner. The torsional vibration of shafts and shaft systems. Journ. Inst. Electr. Eng. 65, 76—80, 1926. Nr. 360. Ausgehend von den bekannten Gleichungen der Torsionsschwingungen wird eine Berechnungsmethode der kritischen Drehzahl für eine beliebige Zahl von schwingenden Massen abgeleitet. An einem Beispiel wird die Anwendung der abgeleiteten Formel erläutert.

H. E. Linckh.

Lothar Possner. Das Übersteigen der Normalhöhe eines Freiballons. Dissertation Darmstadt 1925, 23 S. Verf. berechnet die Strecke, um die ein praller Ballon seine Gleichgewichtshöhe (Normalhöhe) infolge seiner Beharrung übersteigt, unter der Voraussetzung, daß die Lufttemperatur unabhängig von der Höhe konstant bleibt und daß die Gastemperatur gleich der Lufttemperatur ist. Er erhält für die fragliche Strecke aus einer hierzu aufgestellten Differentialgleichung:

$$x = 18400 \log \frac{q_n}{q_h}.$$

Hierin ist q_h das Gewicht von 1 cbm Luft in h Meter Seehöhe und

$$q_n = \frac{Q'}{V(1-s)}.$$

(Q' ist das Gewicht ohne Gasfüllung nach der Ballastabgabe, V das Volumen des Ballons in Kubikmetern und s die Dichte des Füllgases, bezogen auf Luft unter gleichem Druck.) Bei der zahlenmäßigen Auswertung der angeführten Gleichung für x ergibt sich, daß, abgesehen von geringen Ballastmengen (bis 2 Proz.), die Überhöhung der Normalhöhe nur abhängig ist vom Ballondurchmesser d , und zwar ergibt sie sich zu $x = 2d$. Kleinschmidt.

4. Aufbau der Materie.

Megh Nad Saha. Über ein neues Schema für den Atomaufbau. *Phys. ZS.* 28, 469—473, 1927, Nr. 13. In einer früheren Arbeit hatte der Verf. zusammen mit B. B. Ray (diese Ber. S. 1225) die Meinung vertreten, daß die Mainsmith-Stonersche Spaltung der Niveaus L_2 , M_2 , M_3 usw. in Unterniveaus L_{21} , L_{22} , M_{21} , M_{22} , M_{32} , M_{33} usw. unnötig, ja sogar irreführend sei. Es gibt danach also nur ein K -Niveau, zwei L -Niveaus (L_1 , L_2), drei M -Niveaus (M_1 , M_2 , M_3) usw., die, wie in dem genannten Referat wiedergegeben, dargestellt wurden. Diese Darstellung wird nun zu einem vollständigen Schema für den Atomaufbau von H bis Ur erweitert, aus dem sich leicht die Ausbildung der verschiedenen Niveaus in den verschiedenen Elementen ablesen läßt. Die regulären Gruppen H—He, Li—Ne, Na—A, Cu—Kr, Ag—Xe, Au—Nt werden dabei einfach vor die Reihen der K -, L -, M -, N -, O -, P -Niveaus geschrieben; die Übergangselemente werden in geeigneter Weise angeordnet. Aus dieser Darstellung lassen sich nun in einfacher Weise Schlüsse über die optischen Spektren der Elemente ziehen bzw. deren Terme. Einige Elemente werden in dieser Hinsicht diskutiert. Dabei ergibt sich eine einfache Deutung der anomalen (gestrichenen) Terme. Solche entstehen z. B. beim Ca, wenn dasjenige von den zwei äußeren Elektronen, das nicht die Quantsprünge vollführt, statt im N_1 - sich im M_3 -Niveau aufhält. Zum Schluß wird noch nach einer Arbeit von R. N. Ghosh der Gang der Ionisierungsspannung in den verschiedenen Gruppen diskutiert. G. Herzberg.

St. Maracineanu. Effet spécial du polonium, du rayonnement solaire et de la haute tension sur le plomb. *C. R.* 185, 122—124, 1927, Nr. 2.

Deslandres. Remarques sur la Communication précédente. Ebenda S. 124—125. Die früheren Versuche (diese Ber. S. 1399), bei welchen ein 0,1 mm dickes Bleiblättchen einseitig mit Polonium belegt und dann die Aktivität der anderen Seite gemessen wird, werden fortgesetzt. Nachdem der Tropfen Po-Lösung eingetrocknet ist, wird die Pb-Folie 1. auf $\pm 120\,000$ Volt (einige Sekunden) geladen, oder 2. einige Minuten der Sonnenstrahlung ausgesetzt, oder 3. geladen und bestrahlt oder 4. nicht exponiert. In allen Fällen zeigt sich eine Aktivität der von Po freien Flächen, die durch Anlegen von Spannung dem Absolutwert nach verringert wird (von negativer Spannung stärker als von positiver), durch den Einfluß der Sonnenbestrahlung bedeutend, durch den Einfluß von Sonne plus Spannung etwas weniger verstärkt wird. Die Aktivität ist dabei zeitlich variabel und zeigt nach einem anfänglichen Aufstieg einen exponentiellen Abfall, dessen Halbwertszeit zwischen 190 und 220 Tagen schwankt. Durch die Sonnenbestrahlung wird der Charakter der Kurven insofern geändert, als der anfängliche Anstieg steiler verläuft und schneller sein Maximum erreicht als ohne Bestrahlung. Die die Ionisation verursachende Strahlung ist eine α -Strahlung, bei Anlegen der

negativen Spannung kommt angeblich eine β -Strahlung dazu. Die Verf. glaubt an die Bildung einer neuen radioaktiven Substanz in Blei und lehnt andere Erklärungsversuche ab. In einem Nachwort bezeichnet M. Deslandres diese Versuche als sehr interessant und versucht eine etwas phantastische Erklärung.

K. W. F. Kohlrausch.

E. A. Milne. The total energy of binding of a heavy atom. Proc. Cambridge Phil. Soc. **23**, 794—799, 1927, Nr. 7. Im Anschluß an eine Arbeit von L. H. Thomas (Proc. Cambridge Phil. Soc. **23**, 542, 1927), der eine Differentialgleichung für das mittlere Feld in einem schweren Atom aufstellte, wird darauf hingewiesen, daß diese in völliger Analogie steht zu Emdens Differentialgleichung für das polytrope Gleichgewicht eines Sternes. Emdens Methode, durch Lösung seiner Differentialgleichung die totale potentielle Gravitationsenergie eines Sternes zu berechnen, wird nun auf die Thomassche Differentialgleichung angewandt zur Berechnung der totalen potentiellen elektrostatischen Energie bzw. der totalen Bindungsenergie eines Atoms, das nach dem Thomasschen Modell aufgebaut ist. Sie wird proportional mit $N^{7/3}$ gefunden (N = Ordnungszahl des Atoms). Im Falle von Sauerstoff, Eisen und Silber ist die Übereinstimmung mit der Summe der aufeinanderfolgenden Ionisierungsspannungen, die von Hartree (Proc. Cambridge Phil. Soc. **22**, 473, 1924) abgeschätzt wurden, befriedigend. G. Herzberg.

Fritz Paneth, Kurt Peters und Paul Günther. Über die Verwandlung von Wasserstoff in Helium. Chem. Ber. **60**, 808—809, 1927, Nr. 3. Verff. haben im Anschluß an frühere Versuche über die Verwandlung von Wasserstoff in Helium die möglichen Fehlerquellen nachgeprüft und dabei gefunden, daß Asbest Spuren von Helium enthält, die er unerwarteterweise in Wasserstoff bei viel geringerer Temperatur abgibt als in Sauerstoff. Danach scheint es, als ob bei den früheren Versuchen der Kahlbaumsche Palladiumasbest, der immer mit Wasserstoffbeladung Helium ergab und mit Sauerstoffbeladung so gut wie keines, dieses Helium aus dem Asbest in Freiheit setzte. Eine weitere Fehlerquelle ist das Freimachen des im Glase gelösten Heliums innerhalb des Vakuummantels und Eindringen des Heliums durch die Glaswand des Präparatenröhrchens in die Analysenapparatur. Diese ist in vielen der früheren Versuche für das Auftreten von 10^{-9} ccm Helium verantwortlich zu machen. Güntherschulze.

W. Kuhn. Polarisierbarkeit der Atomkerne und Ursprung der γ -Strahlen. ZS. f. Phys. **44**, 32—35, 1927, Nr. 1/2. Die von Debye-Hardmeier (diese Ber. S. 1533) entsprechend dem Vorschlage Petterssons (diese Ber. **6**, 1496, 1925) eingeführte Polarisierbarkeit des Atomkernes einerseits und die von W. Kuhn angenommene Resonanzfähigkeit des Atomkernes auf γ -Strahlen andererseits gehen auf die Vorstellungen nicht fest gebundener Ladungen im Kerne zurück. Macht man für die Verschiebung x , welche eine solche Ladung unter der Einwirkung einer Kraft E erfährt, den Ansatz wie für ein quasielastisches Teilchen: $m\ddot{x} + 4\pi^2\nu_0^2 mx = eE$, so erhält man in bekannter Weise im Falle eines Wechselfeldes von der Frequenz ν :

$$\alpha = \frac{1}{4\pi^2} \frac{1}{\nu_0^2 - \nu} \cdot \frac{e^2}{m},$$

und kann daraus für den Fall $\nu \ll \nu_0$ die Größe e^2/m für das im Kern bewegliche Teilchen erhalten, wenn α bekannt ist. Unter Heranziehung einer ungefähren Größe für ν_0 (Frequenz der spontanen γ -Strahlung) und α erhält der Verf. mit einigen Zusatzüberlegungen für e^2/m die Größenordnung 10^5 ; da für ein Proton bzw. für ein α -Teilchen e^2/m die gleiche Größenordnung, für ein Elektron jedoch

die Ordnung 10^8 hat, schließt der Verf., daß die γ -Strahlung im Atomkern von H- oder He-Kernen, nicht aber von Elektronen emittiert bzw. absorbiert werden kann.

K. W. F. Kohlrausch.

W. F. Short. Atomic volumes of carbon and hydrogen. *Nature* **118**, 445, 1926, Nr. 2969. Verf. polemisiert gegen eine Modifikation der v. Baeyer'schen Ringtheorie durch Ingold (*Trans. Chem. Soc.* **119**, 305, 1921). Er hält es für richtig, als Volumenverhältnis von Kohlenstoffatom zu Wasserstoffatom den Wert 4:1 anzunehmen. Es ergibt sich dann als Winkel zwischen den Bindungen Kohle—Kohle der Wert $116^\circ 34'$ statt $115^\circ 3'$, wie ihn Ingold ableitete.

Güntherschulze.

Karl Stöck. Aktiver Schwefel. *Naturwissenschaft.* **15**, 700, 1927, Nr. 34. Es gelang dem Verf., in ähnlicher Weise wie bei Stickstoff aktiven Schwefel zu erhalten. Sein Bandenspektrum soll demnächst mitgeteilt werden. Güntherschulze.

K. F. Bonhoeffer und G. Kaminsky. Über das Nachleuchten des aktiven Stickstoffs. *ZS. f. phys. Chem.* **127**, 385—400, 1927, Nr. 5/6. [S. 2105.]

Herzberg.

Max Bodenstein und Gerhard Jung. Die Dissoziation der Wasserstoffmolekel. *ZS. f. phys. Chem.* **121**, 127—135, 1926, Nr. 1/2. Herzfeld hat 1919 aus einer Deutung der experimentell ermittelten Geschwindigkeit der Bromwasserstoffbildung aus Brom und Wasserstoff die Dissoziationswärme der Wasserstoffdissoziation zu 103000 ± 3100 cal abgeleitet. Er hält aber heute die Grundlagen dieser Rechnung nicht mehr für richtig. Es werden experimentelle Indizien dafür beigebracht, daß dieses doch der Fall ist, und die fragliche Größe zu 106700 ± 3000 cal (für Zimmertemperatur) berechnet.

Güntherschulze.

Ernst Cohen und K. Douwes Dekker. Die Metastabilität der Elemente und Verbindungen als Folge von Enantiotropie oder Monotropie. K. Die wahren spezifischen Wärmen des chemisch und physikalisch reinen weißen und grauen Zinns. *ZS. f. phys. Chem.* **127**, 183—217, 1927, Nr. 3/4. [S. 2108.]

Handel.

Giorgio Piccardi. Elektronenaffinität einiger stabiler Moleküle bei höherer Temperatur. *ZS. f. Phys.* **43**, 899—920, 1927, Nr. 11/12. [S. 2066.]

Megh Nad Saha. A Note on the Spectrum of Neon. *Phil. Mag.* (7) **4**, 223—231, 1927, Nr. 20. [S. 2096.]

Herzberg.

W. Krings und W. Ostmann. Beitrag zur Kenntnis des Dreistoffsystems Kupfer—Aluminium—Mangan und seiner magnetischen Eigenschaften. *ZS. f. anorg. Chem.* **163**, 145—164, 1927, Nr. 1/2. Zahlreiche, von den Verf. selbst hergestellte Proben Heuslerscher Legierungen von systematisch variiertem Zusammensetzung wurden nach verschiedener thermischer Behandlung metallographisch und auch magnetisch nach der ballistischen Methode untersucht, wobei allerdings die magnetischen Ergebnisse infolge der Unmöglichkeit geeigneter Formgebung nur qualitativ zu bewerten sind. Die Verf. kommen, was die Magnetisierbarkeit betrifft, zu folgenden Ergebnissen: Sämtliche Proben, bis einschließlich solcher mit 75 Proz. Mn, bestehen bei 900° aus einem ternären Mischkristall, welcher bei niedrigen Alterungstemperaturen in zwei Phasen zerfällt. Bei den Proben mit mehr als 30 Proz. Mn ist dieser Zerfall innerhalb der ganzen Probe vollständig, bei denjenigen mit weniger als 30 Proz. Mn handelt es sich

in erster Linie um die Ausscheidung einer zweiten Phase, welche sich an den Korngrenzen der ersten ansammelt. Das Auftreten bzw. Verschwinden des Magnetismus dieser Legierungen ist durch einen derartigen Phasenzерfall im festen Zustand bedingt, und zwar erreichen die Legierungen mit weniger als 30 Proz. Mn ihre höchste Magnetisierbarkeit, wie bereits bekannt, nach mehrtägigem Alter bei 144°, aber auch die Legierungen mit höherem Prozentgehalt von Mn sind, was neu ist, unter Umständen magnetisierbar, nur erhalten sie die höchste Magnetisierbarkeit erst durch Alterung bei hoher Temperatur, während Alterung bei 144° den Magnetismus zum Verschwinden bringt. Der von Take und seine Mitarbeitern gefundene magnetische Umwandlungspunkt hat hiermit nichts zu tun, denn er wird durch Beobachtung der magnetischen Eigenschaften während der Erhitzung gefunden, während die vorliegenden Beobachtungen an den verschiedenen hohen Temperaturen abgeschreckten Proben gewonnen wurden.

Gumlich

Hikozô Endô. On the Magnetic Susceptibility of some Binary Alloys at high Temperatures, and their Equilibrium Diagrams. Sc. Reports Tôhoku Univ. 16, 201—234, 1927, Nr. 2. [S. 2074.]

Gumlich

Hans Karmaus. Studien über einige chemische und physikalische Eigenschaften von Bleigläsern als Funktion ihrer Zusammensetzung. Dissertation Hannover 1926, 52 S. An einigen Reihen systematisch variiert Bleigläser wurde die Fleckenempfindlichkeit und die Auslaugbarkeit geprüft und gezeigt, daß weder die Fleckenempfindlichkeit allein von dem absoluten Werte des PbO-Gehaltes, noch die Auslaugbarkeit allein von dem absoluten Werte des Alkaligehaltes abhängen, sondern daß beide Eigenschaften durch das Verhältnis der übrigen Komponenten des Glases zueinander stark bedingt sind. Im einzelnen wurde gefunden: Der Ersatz des gesamten Kalis durch Natron beeinflußt die Fleckenempfindlichkeit wenig, vermindert aber die Auslaugbarkeit stark. Wird die Hälfte des Kalis durch Natron ersetzt, so wird die Auslaugbarkeit stärker vermindert als um die Hälfte der Differenz zwischen den reinen Kali- und den reinen Natrongläsern. Die Erhöhung des relativen Alkaligehaltes läßt die Fleckenempfindlichkeit und die Auslaugbarkeit stark anwachsen. Die Erhöhung des relativen Kieselsäuregehaltes vermindert die Fleckenempfindlichkeit etwas, die Auslaugbarkeit, besonders bei den alkalireichen sehr schwer schmelzbaren Gläsern, stärker. Wird die Kieselsäure teilweise durch Borsäure ersetzt, so steigt die Fleckenempfindlichkeit enorm, die Auslaugbarkeit bei einigen der Gläser merklich. Die von Kuppeler aufgestellte Begrenzung der haltbaren Bleigläser durch die Reihen $m(\text{PbO} \cdot \text{SiO}_2) + n(\text{R}_2\text{O} \cdot 6 \text{SiO}_2)$ einerseits und $m(\text{PbO} \cdot \text{SiO}_2) + n(\text{R}_2\text{O} \cdot 8 \text{SiO}_2)$ andererseits ist im wesentlichen zutreffend. Ebenso die sogenannte Zschimmersche Bleiglasregel für den maximal zulässigen Kaligehalt von Kalibleigläsern. Die aus den beiden Komponenten berechneten spezifischen Gewichte stimmen bei den untersuchten Gläsern gut mit den gefundenen überein. Die Lichteneckersche logarithmische Mischungsregel konnte auch zur Berechnung optischer Eigenschaften von Bleigläsern angewandt werden. Es läßt sich daraus folgern, daß sich die Bleigläser wie einfache Lösungen zweier Komponenten ineinander verhalten.

Güntherschulze

Walter Rosenhain. The Structure and Constitution of Glass. Journ. Soc. Glass Techn. 11, 77—97, 1927, Nr. 41. Verf. gibt einen Überblick über die Literatur vom Wesen des Glases und entwickelt im Anschluß daran eine allgemeinere Hypothese über die innere Struktur des Glases, um zu einer Klärung der Begriffe beizutragen.

Güntherschulze

George S. Parks and Hugh M. Huffman. Glass as a fourth state of matter. Science (N. S.) **64**, 363—364, 1926, Nr. 1658. Verf. bezeichnen mit Glas, was in Deutschland als amorpher Körper bezeichnet wird. Sie schlagen vor, diesen amorphen Zustand als vierten Aggregatzustand anzusehen, weil er sowohl vom flüssigen wie vom kristallinen Zustand charakteristische Unterschiede zeigt. *Güntherschulze.*

Oscar Knapp. The Durability of Lead Glasses and the Peddle Generalisation. Journ. Soc. Glass Techn. **10**, 294—299, 1926, Nr. 39. Verf. zeigt, daß es sich empfiehlt, die Zusammensetzung der Gläser in Molprozenten auszudrücken, wenn der Zusammenhang zwischen Zusammensetzung und Verwitterung untersucht werden soll. Sowohl rechnerisch als auch aus dem Diagramm folgt, daß bei den von Peddle (Journ. Soc. Glass Techn. **5**, 195, 1921) untersuchten Gläsern die Verwitterung aus der Summe beider Alkalien annähernd aus der Gleichung $\log W = 1/8 R_2O + 0,9$ berechnet werden kann, wobei W die Verwitterung und R_2O der Gehalt an beiden Alkalien in Molekulargewichtsprozenten ist. Die aus den Pulversversuchen erhaltenen Ergebnisse enthalten einen Fehler, der auf der ungleichförmigen Korngröße des Glaspulvers beruht. Der Fehler kann bis 10 Proz. betragen. Es empfiehlt sich deshalb, von jedem Glas zwei Stücke zu pulverisieren und durchzusieben und jedes für sich zu prüfen. Das Mittel aus beiden Ergebnissen gibt ein besseres Maß für die Verwitterung als zwei Bestimmungen desselben gepulverten und gesiebten Glases. Endlich ist eine Kontrolle der von der Löslichkeitskurve und dem molekularen Alkaligehalt abweichenden Gläser mit Hilfe der Jodeosinprobe erwünscht. *Güntherschulze.*

W. L. Baillie. The Durability of Glasses containing Zinc. Journ. Soc. Glass Techn. **10**, 299—304, 1926, Nr. 39. Es wird gezeigt, daß das Prüfungsverfahren von Mauri und seine Behandlung der Prüfungsergebnisse sehr anfechtbar sind. Es kann infolgedessen seinen Messungsergebnissen höchstens ein qualitativer Wert zugestanden werden. Seine Ergebnisse sprechen nicht, wie er behauptet, gegen den Wert des Zinks als eines Bestandteiles widerstandsfähigen Glases, sondern rechtfertigen lediglich eine gründliche weitere Untersuchung der Frage. *Güntherschulze.*

James Weir French. Glass Annealing. Journ. Soc. Glass Techn. **11**, 10—23, 1927, Nr. 41.

J. W. French. Glass annealing. Soc. Glass Techn., Oktober 20; Nature **118**, 681, 1926, Nr. 2975. Bei jeder Erörterung über das Anlassen von Glas ist die erste Frage die, mit welcher Geschwindigkeit die Wärme vom Glas bei den verschiedenen Anlaßtemperaturen abgegeben wird. Die weiteren Umstände, die die Größe der Spannungen beeinflussen, die sich bei der Abkühlung im Glase bilden, sind die Wärmeausdehnung, das Wärmeleitvermögen, die Kohäsion des Materials, die Viskosität des Glases, das Vorhandensein einer Oberflächenschicht, die andere Eigenschaften hat als das darunter liegende Material, die Homogenität des Glases, die Form und Abmessungen des Glases. Vom optischen Standpunkt aus bedeutet Anlassen 1. die Temperatur bis auf einen Punkt gerade oberhalb des Erweichungspunktes des härtesten in Frage stehenden Glases erhöhen; 2. die Anordnung mit einer Langsamkeit abkühlen, bei welcher nirgends wieder Spannungen im Glase entstehen können. *Güntherschulze.*

E. A. Coad-Pryor. The Economics of the Annealing Process. Journ. Soc. Glass Techn. **11**, 30—37, 1927, Nr. 41. *Güntherschulze.*

J. T. Littleton, Jr. A method for measuring the softening temperature of glasses. Journ. Amer. Cer. Soc. **10**, 259—263, 1927, Nr. 4. Für Messungszwecke wird der Erweichungspunkt von Glas als diejenige Temperatur definiert, bei welcher ein gleichmäßiger Glasfaden von 0,65 bis 1 mm Dicke, der in einem elektrischen Ofen bestimmter Abmessungen aufgehängt ist, sich um 1 mm pro Minute verlängert. Die Messungen an einem gegebenen Glas sind bis auf 1 bis 2° C reproduzierbar. Die Methode läßt sich zur Kontrolle der Zusammensetzung von Gläsern wie auch als Unterscheidungsmittel zwischen verschiedenen Glassorten verwenden. Über die Änderung des Erweichungspunktes beim Altern werden einige Werte mitgeteilt.

Güntherschulze.

S. English and W. E. S. Turner. Relationship between chemical composition and the thermal expansion of glasses. Journ. Amer. Cer. Soc. **10**, 551—560, 1927, Nr. 8. [S. 2110.]

Weyl.

F. W. Preston. A Study of the Rupture of Glass. Journ. Soc. Glass Techn. **10**, 234—269, 1926, Nr. 39. Verf. versucht, die verschiedenen in Glas und anderem spröden Material vorkommenden Sprünge und Risse sehr verschiedener Morphologie und oft recht auffallender Form in ein allgemeines System zu bringen, das auf der Art ihrer Entstehung und der Spannungen beruht, die die Sprünge zu vergrößern streben. Verf. hält aber sein System selbst noch für unvollkommen und eine gründliche Untersuchung der photoelastischen Erscheinungen bei der Entstehung und Ausbreitung von Sprüngen für dringend erwünscht. Die Untersuchung müßte durch eine mathematische Behandlung des Versagens des Ähnlichkeitsprinzips und ultramikroskopische Untersuchungen ergänzt werden.

Güntherschulze.

Hans Jebesen-Marwedel. Über den Sprungverlauf bei der Zertrümmerung kompakten Glases durch Schlag oder Stoß. Sprechsaal **60**, 317—321, 1927, Nr. 18. An Hand einer Anzahl photographischer Aufnahmen wird erläutert, wie Glas bei bestimmten Arten von Schlag oder Stoß springt.

Güntherschulze.

Gustav Offe. Die Ursachen des Anlaufens der Mundränder von Gläsern beim Verschmelzen derselben mit Steinkohlengas. Sprechsaal **60**, 264—266, 1927, Nr. 15.

Gustav Schulze. Weitere Ausführungen zu obiger Abhandlung. Ebenda S. 266—267.

Güntherschulze.

Henri George. Sur deux qualités de verre de silice. C. R. **184**, 1046—1047, 1927, Nr. 18. Es werden zwei Verfahren angegeben, beim Schmelzen von Quarzglas und Sand das Eindringen von reduziertem Silicium von den Elektroden her in das Glas zu vermeiden. Das eine Verfahren (A) besteht darin, die Elektroden vollständig mit geschmolzenem Quarz zu umhüllen, das andere (B) darin, daß man die Siliciumdämpfe sich ruhig in dem Sande ausbreiten läßt, sie dann aber dadurch oxydiert, daß man dem Sand einen Wassergehalt von 2 Proz. gibt. Das nach dem zweiten Verfahren erhaltene Produkt ist kompakter, hat eine größere mechanische Widerstandsfähigkeit, läßt sich besser bearbeiten und hat bessere elektrische Eigenschaften, während sich die nach dem Verfahren A hergestellten Quarzgläser thermisch günstiger verhalten.

Güntherschulze.

W. Fischer. Zur Frage der Berechnung des Schmelzpunktes von Silikaten. Keram. Rundsch. **35**, 381—382, 1927, Nr. 24. Es wird gezeigt, daß

quantitative Berechnungen von Schmelzpunkten nach dem van't Hoff'schen Gesetz nicht möglich sind, wohl aber qualitative Aussagen gemacht werden können. Eine quantitative Voraussage kann sich nur auf die experimentell festgestellten Tatsachen der Temperatur-Konzentration-Gleichgewichtsdiagramme gründen.

Güntherschulze.

W. A. Taylor. Die Kontrolle der Wasserstoffionenkonzentration in keramischen Massen. Sprechsaal **60**, 478—480, 1927, Nr. 27. Übersetzung aus Journ. Amer. Cer. Soc. **10**, 243—258, 1927, Nr. 4. Es wird eine einfache, auf Farbenvergleichung beruhende, auch von einem völlig Ungeübten ausführbare Methode der Messung der Wasserstoffionenkonzentration keramischer Massen beschrieben. Da die Umschlagsgebiete der verschiedenen Indikatoren einander meistens überschneiden, ist es gewöhnlich möglich, für dieselbe Probe Bestimmungen mit zwei verschiedenen Indikatoren vorzunehmen und dadurch die erhaltenen Werte zu kontrollieren.

Güntherschulze.

Bernward Garre. Neuere Anschauungen über die Vorgänge beim Brennen pulverförmiger Stoffe unterhalb des Schmelzpunktes. Keram. Rundsch. **35**, 299—300, 1927, Nr. 19.

René Dubrisay. Action de la chaleur sur les propriétés superficielles du kaolin. C. R. **183**, 782—784, 1926, Nr. 19.

Güntherschulze.

M. C. Neuburger. Röntgenphotographie im Dienste der Metallindustrie. Photogr. Korresp. **63**, 36—39, 1927, Nr. 2. Es werden die Vorteile und Nachteile der technischen Prüfung größerer Gußstücke auf verborgene Fehler mit Hilfe durchdringender Röntgenstrahlen auseinandergesetzt. Die Nachteile sind bei den Schwermetallen die erforderlichen langen Belichtungszeiten oder sehr hohen Betriebsspannungen der Röhren. Zehn Aufnahmen von Werkstücken erläutern das Verfahren.

Güntherschulze.

Hermann Salmang. Über die Erweichungsprüfung feuerfester Stoffe. Sprechsaal **60**, 477, 1927, Nr. 27. [S. 2112.]

Güntherschulze.

E. Schmid und G. Wassermann. Röntgenographische Versuche zum Duraluminproblem. Naturwissensch. **14**, 980, 1926, Nr. 44. Verff. finden im ausgeglühten Duralumin (681a) neben den starken Linien des Al auch deutlich die beiden stärksten Linien von CuAl_2 . Abgeschrecktes und bei erhöhter Temperatur (150 bis 200° C) gealtertes Duralumin zeigt ebenfalls deutlich die beiden stärksten CuAl_2 -Linien. Mikroskopisch ist in diesen Fällen eine Ausscheidung noch keineswegs erkennbar. An abgeschrecktem und bei gewöhnlicher Temperatur gealtertem Duralumin konnte das Auftreten von dem CuAl_2 zugehörigen Linien bisher nicht beobachtet werden. Ebenso wenig ließ sich mit Sicherheit feststellen, ob auch dem Mg_2Si zugehörige Linien in den Diagrammen von geglühtem und von gealtertem Duralumin auftreten.

Güntherschulze.

F. Blank und F. Urbach. Über kolloides Gold in Alkalihalogenidkristallen. Naturwissensch. **15**, 700, 1927, Nr. 34. Es wird gezeigt, daß man analog den Rubingläsern Gold auch in Salzen als Dispersionsmittel kolloid erhalten kann. Verff. haben durch Schmelzen von Alkalihalogeniden mit AuCl_3 Kristalle erhalten, die durch kolloides Gold gefärbt waren. Die Farbe schien erst mit dem Erstarren aufzutreten und änderte sich mit der Temperatur. Die bleibende

Färbung ist von der Abkühlungsgeschwindigkeit und dem Medium abhängig. Bei Kaliumchlorid wurden rotviolette, bei Kaliumbromid blaue und grüne und beim Kaliumjodid gelbe Kristalle erhalten. Die kolloide Natur des Goldes wurde durch den Tyndallkegel nachgewiesen. Beim Lösen der Salze in Wasser flockte das Gold aus.

W. Weyl.

E. A. Hauser. (Nach gemeinsamen Versuchen mit **M. Hünemörder** und **P. Rosbaud**. Neuere röntgenographische Untersuchungen an Kautschuk und verwandten Substanzen. Kautschuk 1927, S. 228—230, Nr. 8.

Hermann Miedel. Beiträge zur Struktur der Guttapercha und Balata. Kautschuk 1927, S. 230—232, Nr. 8.

Rudolf Pummerer. Zur Konstitution des Kautschuks. Kautschuk 1927, S. 233—236, Nr. 8.

Scheel.

Allan Ferguson and Israel Vogel. The Storch Equation, a General Dilution Formula, and the Validity of the Law of Mass Action at Limiting Dilutions. Phil. Mag. (7) 4, 1—17, 1927, Nr. 20. [S. 2062.] Brandes.

Marie Bentivoglio. An Investigation of the Rate of Growth of Crystals in Different Directions. Proc. Roy. Soc. London (A) 115, 59—87, 1927, Nr. 770. Verf. hat die Meßmethode von Wulff zur Messung der Kristallisationsgeschwindigkeiten weiter gebildet und kommt zu folgenden Resultaten seiner Messungen. Ähnliche Flächen haben gleiche Wachstumsgeschwindigkeiten, auch wenn sie verschieden begrenzt sind. Verletzte Kristalle streben wieder der Idealform zu, ohne sie je zu erreichen. Beim Vergleich verschieden ausgebildeter Kristalle ergibt sich, daß die kristallographisch gleichen Flächen gleiche Wachstumsgeschwindigkeit zeigen, solange sie nicht einer großen Fläche von überwiegender Wachstumsgeschwindigkeit benachbart sind; in diesem Falle macht sich die lokale Verarmung der Mutterlauge bemerkbar. In allen anderen Fällen ist natürlich auch das Verhältnis der Wachstumsgeschwindigkeiten auf verschiedenen Flächen konstant. Haben die Kristalle kein Symmetriezentrum, so können auch parallele Flächen sehr verschiedene Wachstumsgeschwindigkeiten aufweisen. Bei verschiedenen Gliedern einer isomorphen Serie sind die Geschwindigkeitsverhältnisse des Wachstums auf den entsprechenden Flächen nicht gleich. Verf. hat für jede untersuchte Kristallart eine Idealform, entsprechend den gemessenen Geschwindigkeiten konstruiert: Als Material für die Untersuchungen diente die isomorphe Serie der Sulfate: $(\text{NH}_4)_2\text{Mg}(\text{SO}_4)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$, $(\text{NH}_4)_2\text{Fe}(\text{SO}_4)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$; $\text{K}_2\text{Mg}(\text{SO}_4)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ sowie Kaliumtartrat $2\text{K}_2\text{C}_4\text{H}_4\text{O}_6 \cdot \text{H}_2\text{O}$ und Ammontartrat $(\text{NH}_4)_2\text{C}_4\text{H}_4\text{O}_6$.

H. Brandes.

Leiv Harang. Über die Kristallstruktur der Heuslerschen Legierungen. ZS. f. Krist. 65, 261—285, 1927, Nr. 3. Von den von Preusser und von Semm früher hergestellten, thermisch behandelten und magnetisch untersuchten Al-Cu-Mn-Legierungen und Sn-Cu-Mn-Legierungen wurden 18 bzw. 10 Proben durch Zusammenschmelzen von abgewogenen Mengen der Bestandteile hergestellt und nach dem Scherrer-Debyeschen Verfahren auf ihre Struktur untersucht. Dabei waren die ersteren vorher 100 Stunden in siedendem Xylol gealtert worden, die Sn-haltigen dagegen nicht, da ihre Eigenschaften nach Semms Erfahrungen verhältnismäßig wenig von einer Alterung abhängen. Der Verf. kommt zu folgenden Ergebnissen: Bei den Al-haltigen Legierungen treten zwei kubische Gitter auf, ein körperzentriertes aus Mn und Al mit einer Kantenlänge von 2,975 Å und ein solches aus Al und Cu mit einer Kantenlänge von 8,76 Å. Einem einzelnen Gitter,

also auch einer bestimmten Verbindung, lassen sich die magnetischen Eigenschaften nicht zuschreiben, deshalb ist auch die Annahme Heuslers, daß die magnetischen Eigenschaften an eine Verbindung von der Form $(\text{AlM}_3)_x$ geknüpft seien, in der M eine isomorphe Mischung von Cu und Mn bedeutet, nicht wahrscheinlich. Die Struktur der Sn-haltigen Legierungen ließ sich nicht vollständig bestimmen; bei großen Sn-Gehalten tritt ein hexagonales Gitter auf, das wahrscheinlich auf eine Verbindung zwischen Sn und Cu zurückzuführen ist.

Gumlich.

Kurt Heegner. Über Messungen an piezoelektrischen Kristallen. Jahrb. d. drahtl. Telegr. 29, 177—180, 1927, Nr. 6. [S. 2080.] *Heegner.*

5. Elektrizität und Magnetismus.

Cesare Rimini. Geometria e correnti alternate. Cim. (N. S.) 4, XXXIII—XXXV, 1927, Nr. 2. (Soc. ital. di fisica.) Ganz allgemein gehaltene Bemerkungen über das komplexe Rechnen in der Elektrotechnik. Erklärung der Ausdrücke $A \cdot e^{j\varphi}$ und $A \cdot e^{j\omega t}$, Parameterdarstellung. Beispiel der asynchronen Mehrphasenmaschine. Nichts Neues. *Sewig.*

W. Jaeger. Die elektrischen Maßsysteme und Normalien. Handb. d. Phys. XVI, 1—59, 1927.

W. Jaeger. Allgemeines und Technisches über elektrische Messungen. Handb. d. Phys. XVI, 60—75, 1927.

Gerhard Michel. Auf Influenz- und Reibungselektrizität beruhende Apparate und Geräte. Handb. d. Phys. XVI, 76—86, 1927.

S. Valentiner. Auf der Induktion beruhende Apparate. Handb. d. Phys. XVI, 87—120, 1927.

A. Güntherschulze. Elektrische Ventile, Gleichrichter, Verstärkerrohren, Relais. Handb. d. Phys. XVI, 121—166, 1927.

Walther Meissner. Telephon und Mikrophon. Handb. d. Phys. XVI, 167—200, 1927.

W. Jaeger. Schwingung und Dämpfung in Meßgeräten und elektrischen Stromkreisen. Handb. d. Phys. XVI, 201—224, 1927.

Friedrich Kottler. Elektrostatische Meßinstrumente. Handb. d. Phys. XVI, 225—252, 1927.

Rudolf Schmidt. Elektrodynamische Meßinstrumente. Handb. d. Phys. XVI, 253—303, 1927.

H. Schering. Schwingungsinstrumente. Handb. d. Phys. XVI, 304—330, 1927.

A. Güntherschulze. Auf thermischer Grundlage beruhende Meßinstrumente. Handb. d. Phys. XVI, 331—340, 1927.

A. Güntherschulze. Auf elektrolytischer Wirkung beruhende Meßinstrumente. Handb. d. Phys. XVI, 341—354, 1927.

H. Schering. Meßwandler. Handb. d. Phys. XVI, 355—367, 1927. *Scheel.*

R. Schmidt, H. Schering, A. Güntherschulze. Messung des Stromes, der Spannung, der Elektrizitätsmenge, der Leistung und der Arbeit. Handb. d. Phys. XVI, 368—414, 1927.

A. Güntherschulze. Elektrometrie. Handb. d. Phys. XVI, 415—423, 1927.

H. v. Steinwehr. Widerstände und Widerstandsapparate. Handb. d. Phys. XVI, 424—444, 1927.

H. v. Steinwehr. Methoden und Messung des elektrischen Widerstandes. Handb. d. Phys. XVI, 445—469, 1927.

Erich Giebe. Kondensatoren und Induktivitätsspulen. Handb. d. Phys. XVI, 470—494, 1927.

Erich Giebe. Messung von Kapazitäten und Induktivitäten. Handb. d. Phys. XVI, 495—539, 1927.

A. Güntherschulze. Messung der Dielektrizitätskonstanten und des Dipolmomentes. Handb. d. Phys. XVI, 540—552, 1927.

E. Alberti. Wellenmesser und Frequenznormale. Handb. d. Phys. XVI, 565—571, 1927.

E. Alberti. Meßmethoden bei elektrischen Schwingungen. Handb. d. Phys. XVI, 572—593, 1927.

E. Baars. Elektrochemische Messungen. Handb. d. Phys. XVI, 594—678, 1927.

W. Steinhaus. Messungen an para- und diamagnetischen Stoffen. Handb. d. Phys. XVI, 679—687, 1927.

E. Gumlich. Messungen an ferromagnetischen Stoffen. Handb. d. Phys. XVI, 688—749, 1927.

E. Gumlich. Herstellung und Ausmessung magnetischer Felder. Handb. d. Phys. XVI, 750—763, 1927.

G. Angenheister. Erdmagnetische Messungen. Handb. d. Phys. XVI, 764—795, 1927.

Scheel.

W. Rogowski, E. Flegler und R. Tamm. Eine neue Bauart des Kathodenoszillographen. Arch. f. Elektrot. 18, 513—524, 1927, Nr. 6. Die Verf. schildern zunächst die einzelnen Entwicklungsstufen des Kathodenoszillographen und beschreiben dann eine neue Bauart ihrer Apparatur. Die einzelnen Teile derselben (Schaltanordnungen, Entladungsrohr, Schieberblende, Ablenkrohr, Aufnahmekammer, Einrichtung für die Zeitablenkung, Auslöseschaltung) und der Aufbau der Gesamtanordnung werden an Hand von Abbildungen ausführlich beschrieben. Bezüglich der Einzelheiten sei auf die Originalarbeit verwiesen.

Geyger.

H. Busch. Über die Wirkungsweise der Konzentrierungsspule bei der Braunschen Röhre. Arch. f. Elektrot. 18, 583—594, 1927, Nr. 6. Im Anschluß an einen früher bewiesenen Satz, nach welchem ein von einem Punkte ausgehendes, genügend enges Kathodenstrahlbündel auch durch ein beliebig inhomogenes Magnetfeld, auch bei Vorhandensein eines beliebig inhomogenen elektrostatischen Feldes, in einem Punkte vereinigt wird, sofern nur beide Felder axiale Symmetrie zur Bündelachse haben, wird die Theorie der Konzentrationspule bei der Braunschen Röhre entwickelt und durch Versuche geprüft. Die

wichtigsten Ergebnisse sind folgende: a) Ein homogenes Magnetfeld bildet die Ausgangsfläche der Kathodenstrahlen aufrecht in natürlicher Größe ab. b) Ein Magnetfeld, das nur in einem gegen die Röhrenlänge kurzen Bereich merklich von Null verschieden ist (wie es angenähert durch eine kurze enge Spule geliefert wird), wirkt auf die Elektronenbahnen genau wie eine Linse auf Lichtstrahlen; es gilt die Linsenformel

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{a} + \frac{1}{b},$$

und die Brennweite f läßt sich aus dem Feldverlauf zahlenmäßig berechnen. Die Ausgangsfläche der Kathodenstrahlen wird im Grenzfalle sehr kleiner Spule umgekehrt im Maßstabe b/a abgebildet; gegenüber dieser Lage wird das Bild um so mehr verdreht, je länger der wirksame Feldbereich ist. c) Ein elektrostatisches Feld wirkt auf die Elektronenbahnen wie in der Optik ein Medium mit dem Brechungsindex $n = v/v_0$, ein Beispiel für die Hamiltonsche, in der Schrödingerschen Wellenmechanik benutzten Analogie zwischen Lichtstrahl und Bahn eines Massenpunktes. Die Versuche wurden mit einer neuen Röhrenform angestellt, die sich sehr gut bewährte; sie bestätigten die Theorie weitgehend und haben gezeigt, daß man bei der Braunschen Röhre sehr viel weitere Diaphragmen verwenden kann als bisher und dadurch die Helligkeit des Fluoreszenzfleckes ohne Einbuße an Schärfe außerordentlich steigern kann; so wurde mit einem Diaphragma von 8 mm Öffnungsdurchmesser ein Fluoreszenzfleck von etwa 0,3 mm Durchmesser erzielt, in dem ein Elektronenstrom von mehr als 10 Proz. des Röhrenstromes auftrat.

Geyger.

G. Hauße. Messungen des Eisenverlustwinkels. Arch. f. Elektrot. 18, 679—682, 1927, Nr. 6. Verf. zeigt die Verwendbarkeit einer an sich bekannten Brückenordnung (Maxwellsche Brücke zum Vergleich von Kapazität und Induktivität) zur Bestimmung des Phasenwinkels zwischen Strom und magnetischem Fluß in einer eisengeschlossenen Drosselspule und teilt einige Meßergebnisse mit, die im Einklang stehen mit den Gesetzmäßigkeiten, welche sich aus theoretischen Überlegungen herleiten lassen.

Geyger.

K. Etzrodt. Bemerkungen zu der Arbeit I. Krutzsch: Messung geringer Änderungen starker Ströme. Arch. f. Elektrot. 18, 693, 1927, Nr. 6. Zu der genannten Arbeit (Krutzsch, Arch. f. Elektrot. 1926, Nr. 5) bemerkt der Verf., daß die in derselben beschriebene Kompensationsmethode eine auch in der Literatur bekannte vielverwendete Laboratoriumsmethode ist, und verweist dabei auf folgende Veröffentlichungen: Rosenberg, Sternphotometrie mit Photozelle und Verstärkerröhre, Naturwissensch. 1921, S. 59; Bäumler-Anders, Quantitative Empfangsmessungen in der Funkentelegraphie, Elektr. Nachr.-Techn. 2, 406. Anschließend gibt der Verf. eine gedanklich und schaltungstechnisch etwas einfachere Darstellung der behandelten Kompensationsschaltung und weist darauf hin, daß die erzielbare Genauigkeit außer durch die Empfindlichkeit des Instrumentes durch die erreichbare Konstanz der Batterien und Widerstände begrenzt ist. Verf. hat mit dieser Schaltung Änderungen eines Stromes von $3 \cdot 10^{-3}$ um $5 \cdot 10^{-10}$ Amp. gemessen.

Geyger.

Bubert. Die Entwicklung der Weicheisen-Quotientenmesser. Elektro-Journ. 7, 311—315, 1927, Nr. 18. Verf. gibt an Hand einiger Abbildungen einen kurzen Überblick über die bisher bekannt gewordenen Weicheisen-Quotientenmesser und über die diesbezüglichen Patente und Abhandlungen. Die Kon-

struktionen der Firmen Weston, Nalder Bros & Thompson, Dr. Paul Meyer und ein vom Verf. ausgebildetes Instrument (vgl. Bubert, ZS. f. Fernmeldetechn. 1924, S. 109) werden beschrieben. Geyger.

Wilh. Vogel. Magnetische Messungen an Einleiter-Hochspannungskabeln. Elektrot. ZS. 48, 1361—1363, 1927, Nr. 38. Verf. bespricht zunächst die Vor- und Nachteile der Einleiterkabel für die Übertragung von hochgespanntem Drehstrom, behandelt die durch das Magnetfeld des Drehstromsystems verursachten Zusatzverluste, die neben den Ohmschen Verlusten auftreten, und zeigt, auf welche Weise es möglich ist, auch bei armierten Kabeln diese Zusatzverluste auf ein erträgliches Maß zu reduzieren. Für die exakte Messung dieser Verluste, und zwar schon an kurzen Probelängen wird eine Brückenmethode, eine modifizierte Thomsonbrücke vorgeschlagen, bei der die Phasenabgleichung durch Induktivitäten erfolgt. Die gewonnenen Meßergebnisse zeigen die Überlegenheit dieser Brückenmethode gegenüber den Wattmetermessungen und gleichzeitig ein Beispiel für die Eigenschaften eines neuzeitlichen armierten 50-kV-Einleiterkabels. Es ergibt sich, daß es zurzeit möglich und auch wirtschaftlich ist, für Spannungen von 50 und 100 kV armierte Einleiterkabel zu verwenden. Die zusätzlichen Verluste bewegen sich in erträglichen Grenzen. Der Hauptanteil fällt auf die Bleimantelverluste, in einem angeführten Beispiel etwa 25 Proz., die Erhöhung durch Anbringung einer Armatur beträgt weitere 10 bis 12 Proz. der Ohmschen Verluste im Kupfer. Die Ausführungsform einer für solche Messungen geeigneten Doppelbrücke, wie sie von der Firma Felten & Guillaume gebaut wurde, wird an Hand mehrerer Abbildungen kurz beschrieben. Geyger.

Willibald Fuhrmann. Leistungsfaktormesser für beliebig belastete Phasen. Elektrot. ZS. 48, 1376, 1927, Nr. 38. Wenn man in derselben Weise, wie Verf. es in einer früheren Arbeit (Elektrot. ZS. 1921, S. 149) angegeben hat, statt zweier Wirkleistungsmesser einen Wirkleistungsmesser mit einem Blindleistungsmesser in Verbindung bringt, wobei die Zeiger dieser beiden Instrumente sich über einer gemeinsamen Skalenebene kreuzen, so kann man neben der Wirk- und Blindleistung gleichzeitig auch den Leistungsfaktor ablesen, da jeder Kreuzungspunkt der beiden Zeiger einem ganz bestimmten $\cos \varphi$ entspricht. Ferner liegen alle dem gleichen $\cos \varphi$ entsprechenden Kreuzungspunkte auf einer Kurve, bzw. man erhält für verschiedene Leistungsfaktoren eine Kurvenschar. Wird nun eine solche Kurvenschar unter den beiden Instrumentenskalen auf der von den Zeigern bestrichenen Fläche aufgezeichnet, so kann man zu jedem Ausschlag der Wirk- und Blindleistungsmesser unterhalb des Kreuzungspunktes der Zeiger den zugehörigen $\cos \varphi$ ablesen. Die Skalen eines solchen Doppelmeßgerätes mit der $\cos \varphi$ -Kurvenschar werden in einer Abbildung als Beispiel dargestellt. Geyger.

Wilhelm Geyger. Messung der höheren Harmonischen nach der Kompensationsmethode. Arch. f. Elektrot. 18, 629—641, 1927, Nr. 6. Für die bisher übliche Handhabung der Kompensationsmethode bei Wechselstrommessungen ist charakteristisch, daß nur die Grundwellen der zu untersuchenden Ströme und Spannungen wirklich ausgemessen werden, und daß die Wirkung der höheren Harmonischen mit allen zur Verfügung stehenden Mitteln ausgeschaltet wird. Die Messung wird also genau so ausgeführt, als ob in der Meßanordnung nur Ströme und Spannungen von der Frequenz der Grundwelle, d. h. zeitlich sinusförmig verlaufende Ströme und Spannungen vorhanden wären; die höheren Harmonischen werden bei der Auswertung der Meßergebnisse überhaupt nicht

berücksichtigt. Verf. zeigt, daß die Kompensationsmethode auch zur Messung der höheren Harmonischen benutzt werden kann, wenn die Meßanordnung entsprechend abgeändert wird. Soll der Effektivwert P_k der k -ten Harmonischen einer zu untersuchenden Wechselspannung durch Kompensation gemessen werden, so muß die zur Kompensation von P_k dienende, in bezug auf Amplitude und Phase veränderbare sinusförmige Vergleichsspannung die Frequenz $k \cdot \nu$ besitzen. Der diese Vergleichsspannung liefernde Wechselstromkompensator muß somit mit einem sinusförmigen Wechselstrom beschickt werden, der die k -fache Frequenz von der Grundwelle hat. Dies kann in der Weise geschehen, daß der Kompensator an einen kleinen Hilfsgenerator angeschlossen wird, welcher mit dem die zu untersuchende Wechselspannung erzeugenden Hauptgenerator starr gekuppelt ist, wobei die Polzahl des Hilfsgenerators gleich der k -fachen Polzahl des Hauptgenerators sein muß. Man kann jedoch auch so verfahren, daß man den Kompensator unter Zwischenschaltung eines Frequenztransformators mit dem Frequenzübersetzungsverhältnis $1:k$ an den Hauptgenerator anschließt, wobei allerdings Voraussetzung ist, daß der vom Frequenztransformator abgegebene, der Kompensator speisende Strom k -facher Frequenz sinusförmigen Verlauf und zeitlich konstante Amplitudenwerte aufweist. Das als Nullinstrument dienende Vibrationsgalvanometer wird hier auf die Frequenz $k \cdot \nu$ abgestimmt, besitzt also gegenüber der k -ten Harmonischen maximale Empfindlichkeit, ist dagegen unempfindlich gegenüber der Grundwelle und den übrigen Harmonischen. Der Kapazität und Induktivität in Reihenschaltung enthaltende Kompensationskreis (Siebkreis), der auf die Frequenz $k \cdot \nu$ abzustimmen ist, besitzt gegenüber der k -ten Harmonischen minimalen Widerstand, während er gegenüber der Grundwelle und den übrigen Harmonischen als Sperrkreis wirkt. Verwendet man zur Erzeugung der Vergleichsspannung den komplexen Kompensator nach Larsen oder den vom Verf. ausgebildeten „Schleifdraht-Wechselstromkompensator“, so braucht infolge des sehr geringen Eigenverbrauches dieser Kompensatoren (etwa 0,01 bis 1 Watt) der Hilfsgenerator bzw. Frequenztransformator nur kleine Abmessungen zu haben. Man kann hier als Hilfsgenerator z. B. Magnetinduktoren benutzen, wie sie als Gebermaschinen für Drehzahlenmessungen verwendet werden, oder auch kleine Tonfrequenzmaschinen (sogenannte Sirenen), wie sie bei Wechselstrom-Brückenmessungen Anwendung finden. Als Frequenztransformatoren kommen hauptsächlich Anordnungen mit ruhenden Transformatoren in Betracht, und zwar die Verfahren, welche die magnetische Sättigung des Eisens benutzen. Sehr geeignet sind hierfür die vom Verf. ausgebildeten, für Meßzwecke bestimmten Frequenzverdoppler, welche mit Gleichstrommagnetisierung arbeiten. Die Anwendung der beschriebenen Kompensationsmethode wird an Hand einiger Beispiele (Messung der höheren Harmonischen von Strom- und Spannungskurven und von magnetischen Wechselfeldern, Untersuchungen an Frequenztransformatoren und an Gebermaschinen für Drehzahlmessungen, Untersuchung der Induktionswirkung von höheren Harmonischen eines Starkstromes auf Fernsprechleitungen) erläutert.

Geyger.

Wilhelm Geyger. Messung der Wechselstromkomponente von Gleichrichterströmen nach der Kompensationsmethode. Arch. f. Elektrot. 18, 641—652, 1927, Nr. 6. Die Messung der Wechselstromkomponente von Gleichrichterströmen ist nach der oszillographischen Methode ausführbar, wenn das Verhältnis der Wechselstrom- zur Gleichstromkomponente so groß ist, daß eine ausreichend genaue Ausmessung am Oszillogramm möglich ist, d. h. wenn die Wechselstromkomponente verhältnismäßig stark ausgeprägt ist. Ist jedoch die Wechselstromkomponente nur schwach ausgeprägt, wie z. B. bei den in Wechsel-

strom-Netzanschlußgeräten für radiotelephonische Empfangsapparaturen auftretenden Strömen und Spannungen, so ist eine genaue Ausmessung dieser Komponente nicht mehr möglich, da dieselbe am Oszillogramm nicht deutlich genug oder überhaupt nicht zu erkennen ist. Verf. zeigt, wie die Wechselstromkomponente von bei Gleichrichtern auftretenden Strömen und Spannungen nach der Kompensationsmethode gemessen werden kann, und zwar handelt es sich dabei besonders um die Fälle, in denen die oszillographische Methode nicht mehr anwendbar ist. Durchfließt der Gleichrichterstrom einen induktions- und kapazitätsfreien Widerstand, so setzt sich der an diesem Widerstand wirksame Spannungsabfall zusammen aus einer Gleichspannung und einer derselben übergelagerten Wechselspannung. Die Grundwelle dieser Wechselspannung kann nach der Kompensationsmethode gemessen werden, wenn der die Vergleichsspannung liefernde Wechselstromkompensator mit einem sinusförmigen Wechselstrom beschickt wird, der der zweifache (bei Einphasengleichrichtern) bzw. dreifache (bei Dreiphasengleichrichtern) Frequenz des den Gleichrichter speisenden Wechselstromes besitzt. Dies kann in der Weise geschehen, daß der Kompensator an einen kleinen Hilfs-generator angeschlossen wird, welcher mit dem den Gleichrichter speisenden Hauptgenerator starr gekuppelt ist, wobei die Polzahl des Hilfsgenerators gleich der zweifachen bzw. dreifachen Polzahl des Hauptgenerators sein muß. Man kann jedoch auch so verfahren, daß man den Kompensator unter Zwischenschaltung eines Frequenztransformators mit dem Frequenzübersetzungsverhältnis $1:2$ bzw. $1:3$ an den Hauptgenerator anschließt, wobei allerdings Voraussetzung ist, daß der vom Frequenztransformator abgegebene, den Kompensator speisende Strom zweifacher bzw. dreifacher Frequenz sinusförmigen Verlauf und zeitlich konstante Amplitudenwerte aufweist. Das als Nullinstrument dienende Vibrationsgalvanometer wird auf die Frequenz 2ν bzw. 3ν abgestimmt, besitzt also gegenüber der zu messenden Grundwelle maximale Empfindlichkeit, ist dagegen unempfindlich gegenüber den höheren Harmonischen. Der Kapazität und Induktivität in Reihenschaltung enthaltende Kompensationskreis (Siebkreis), der auf die Frequenz 2ν bzw. 3ν abzustimmen ist, besitzt gegenüber der Grundwelle minimalen Widerstand, während er gegenüber den höheren Harmonischen als Sperrkreis wirkt. Die im Kompensationskreis liegende Kapazität wirkt außerdem als Verriegelungskondensator und verhindert, daß im Kompensationskreis Gleichstrom fließt. Verwendet man zur Erzeugung der Vergleichsspannung den komplexen Kompensator nach Larsen oder den vom Verf. ausgebildeten „Schleifdraht-Wechselstromkompensator“, so braucht infolge des sehr geringen Eigenverbrauches dieser Kompensatoren (etwa $0,01$ bis 1 Watt) der Hilfsgenerator bzw. Frequenztransformator nur kleine Abmessungen zu haben. Man kann hier als Hilfsgeneratoren z. B. Magnetinduktoren benutzen, wie sie als Gebermaschinen für Drehzahlmessungen verwendet werden. Als Frequenztransformatoren kommen hauptsächlich Anordnungen mit ruhenden Transformatoren in Betracht, und zwar die Verfahren, welche die magnetische Sättigung des Eisens benutzen. Sehr geeignet sind hierfür die vom Verf. ausgebildeten, für Meßzwecke bestimmten Frequenzverdoppler, welche mit Gleichstrommagnetisierung arbeiten. Die Anwendung der beschriebenen Kompensationsmethode wird an Hand einiger Beispiele (Messung der Wechselstromkomponente von an Einphasen- und Dreiphasengleichrichtern auftretenden Strömen und Spannungen) erläutert, und es wird die zahlenmäßige Auswertung der Meßergebnisse (zahlenmäßige Kennzeichnung des zeitlichen Verlaufes von Gleichrichter-Wellenströmen durch „Welligkeit“ und „Wellenfaktor“) kurz behandelt. Am Schluß der Arbeit wird auf die Möglichkeit hingewiesen, die Welligkeit der Ströme von Wechselstrom-Netzanschlußgeräten für radiotelephonische Empfangsapparaturen in Abhängigkeit von den

Abmessungen der Drossel- und Siebketten und von der Belastung zu bestimmen und die von Gleichrichteranlagen in benachbarten Fernsprechleitungen induzierten Wechselströme nach der beschriebenen Kompensationsmethode zu messen. *Geyger*.

Physikalisch-Technische Reichsanstalt. Bekanntmachung über Prüfungen und Beglaubigungen durch die Elektrischen Prüfümter. Nr. 235. Elektrot. ZS. 48, 1004, 1927, Nr. 281. *Scheel*.

Léon Bouthillon. Radiogoniomètres et radiophares à maximum accentué. C. R. 183, 955–957, 1926, Nr. 21. Verf. untersucht die Sende- oder Empfangsdiagramme von einfachen Rahmen- oder offenen Antennengruppen, die in gleichen Abständen in einer Geraden liegen und von denen je zwei aufeinanderfolgende Elemente in entgegengesetzter Phase erregt werden. *Baumann*.

Viktor Gabel. Eine praktische Fassung für Piezoquarzplatten. Jahrb. d. drahtl. Telegr. 29, 194–195, 1927, Nr. 6. Eine einfache Fassung für Piezoquarzplatten läßt sich dadurch erreichen, daß die Platte zuerst chemisch versilbert, dann elektrolytisch verkupfert wird. So behandelte Platten können in einem Gehäuse aus beliebigem Isolierstoff sehr einfach und unter geringster Verwendung von Metallteilen montiert werden. *Geyger*.

L. Stürmer. Eine neue Methode zur Messung des Dämpfungswiderstandes von Schwingungskreisen. Jahrb. d. drahtl. Telegr. 29, 192–194, 1927, Nr. 6. Die bekannten Methoden zur Messung des Dämpfungswiderstandes eines elektrischen Schwingungskreises ermöglichen, den Dämpfungswiderstand schnell und ziemlich genau zu bestimmen, verlangen jedoch eine verhältnismäßig bedeutende Energie (mindestens 5 bis 10 Watt). Stehen nur Stromquellen kleiner Leistung zur Verfügung, so gibt die Messung sehr fehlerhafte Resultate, da der Dämpfungsbeitrag zum auszumessenden Kreis durch Einschaltung des Indikators sehr bedeutend sein kann. Auch wenn die zur Verfügung stehende Energie zu klein ist, um genügend lose Kopplung mit der Stromquelle anzuwenden, entstehen andere Fehlerursachen. Verf. beschreibt eine Methode zur Messung des Dämpfungswiderstandes, die keine bedeutende Energie verlangt und praktisch nicht von der Kopplung abhängt. Die beschriebene Methode ist unter praktischen Bedingungen anzuwenden für Messungen von Antennen- und Schwingungskreiswiderständen größer als 3 bis 8 Ohm bei kurzen Wellen (300 bis 1000 m) und größer als 3 bis 5 Ohm bei langen Wellen (über 1000 m). Mittlere Genauigkeit je nach Größe des gesuchten Widerstandes etwa 1 bis 5 Proz. Für die Messung kann ein Röhrenwellenmesser beliebiger Art mit Selbsterregung benutzt werden. *Geyger*.

Charles J. Ksanda. An electromagnetic separator for laboratory use. S.-A. Journ. Opt. Soc. Amer. 13, 713–715, 1926, Nr. 6. [S. 2036.] *Güntherschulze*.

C. N. Wall. Potential of Systems of Electric Charges. Phil. Mag. (7) 3, 660–688, 1927, Nr. 16. Den Gegenstand dieser umfangreichen Arbeit bildet die Berechnung des Potentials von Systemen unbegrenzt vieler positiver und negativer Punktladungen, die in gewissen räumlichen Konfigurationen angeordnet sind. Die benutzte Methode gründet sich auf der Möglichkeit, das Potential einer Punktladung als eine spezielle Form der von Whittaker (Math. Ann. 57, 333, 1902) angegebenen allgemeinen Lösung der Laplaceschen Differentialgleichung darzustellen (vgl. hierzu E. T. Whittaker und G. N. Watson, A course of modern analysis, 3. edition, § 18, 3. Cambridge 1920); alsdann kann das Resultat in eine doppelte Fourierreihe, in eine Reihe von Kugelfunktionen oder in eine Reihe von Besselschen Funktionen entwickelt werden. *Harry Schmidt*.

A. Russell. The electrostatic problem of two conducting spheres Journ. Inst. Electr. Eng. **65**, 517—535, 1927, Nr. 365. In der vorliegenden Arbeit bedient sich Verf. einer Methode, die er schon früher (Journ. Inst. Electr. Eng. **64**, 727, 1926) mitgeteilt hat. Im Anschluß an diese Behandlung des sphärischen Kondensators werden die Kapazitätskoeffizienten und das Feld in der Nähe von zwei geladenen sphärischen Leitern diskutiert. Die geschichtliche Entwicklung des Problems wird kurz gestreift. Vor der Beschreibung der exakten Methode werden die Fehler bei der Anwendung der elementaren Theorie auseinandergesetzt. Die gewonnenen Formeln gestatten eine beliebig genaue Ermittlung der Kapazitätskoeffizienten. Außerdem werden einige für die Praxis wichtige vereinfachte Formeln angegeben. „Die Diskussion der gegenseitigen Kräfte zwischen den Flächen zeigt, daß, wenn deren Potentiale oder Ladungen gleiches Vorzeichen haben, die Kraft zwischen ihnen anziehend oder abstoßend wirkt, je nach dem Verhältnis der Potentiale oder Ladungen. In diesem Falle sind also immer zwei Verhältnisse von Ladungen oder Potentialen vorhanden, die die gegenseitige Kraft Null machen. Zur Berechnung der Kräfte in anderen Fällen werden Methoden angegeben. Schließlich werden noch einfache Formeln abgeleitet, um die Potentialgradienten an den Punkten der Leiterflächen zu berechnen, wo die Verbindungslinien der Zentren die Oberflächen schneiden. Aus diesen Betrachtungen geht hervor, ob die Ladung an den Oberflächen ganz positiv oder negativ, oder teilweise positiv und teilweise negativ ist. Im Anhang finden sich genauere, aber umständlichere Formeln.“

R. Jaeger.

Karl Wolf. Über die Druckabhängigkeit der Dielektrizitätskonstanten von Gasen und Wasserdampf bei niederen Drucken. Ann. d. Phys. (4) **83**, 884—902, 1927, Nr. 14. Die vorliegende Münchener Dissertation befaßt sich mit der Druckabhängigkeit der DK von N_2 , O_2 , H_2 , CO_2 , NH_3 und Wasserdampf zwischen Vakuum und einer Atmosphäre. Verf. bediente sich der Überlagerermethode (H. Herweg), die er, um festere Kopplungen wählen zu können, dahin modifizierte, daß er die Schwebungen einer geeigneten Oberschwingung des einen Kreises mit der Grundschwingung des anderen verwandte. Die Frequenz betrug 10^6 bis 10^7 Hertz. In dem Bereich zwischen 0 und 900 mm zeigte die Druckabhängigkeit der DK von N_2 , O_2 , H_2 , CO_2 und NH_3 einen linearen Verlauf. Wasserdampf zeigte bei einem bestimmten Druck einen Knick, den bereits C. T. Zahn beobachtet hatte. Verf. führt einen eingehenden Beweis, daß dieser Knick auf die Leitfähigkeit des Isoliermaterials zurückzuführen ist. Bei den Messungen, die in diesem Zusammenhang ausgeführt wurden, zeigte sich, daß der Widerstand bester Isolatoren wie Bernstein, Quarz und Glas mit wachsendem Druck von ungesättigtem Wasserdampf stark abnimmt. Die Erklärung kann nur durch die Annahme einer Adsorptionsschicht am Dielektrikum gegeben werden, jedoch ist die Dicke dieser Schicht sicher sehr viel kleiner, als von Zahn angenommen, da keine Abhängigkeit vom Plattenabstand gefunden wird. Die Schichtdicke wird auf 10^{-7} cm geschätzt, ihre Leitfähigkeit zu 10^{-3} . *R. Jaeger.*

R. Peechhold. Untersuchung einiger wässriger Elektrolytlösungen nach der Fürth'schen Ellipsoidmethode. Ann. d. Phys. (4) **83**, 427—456, 1927, Nr. 11. Von R. Fürth ist eine neue Kraftwirkungsmethode zur Bestimmung der Dielektrizitätskonstanten (DEK) von gut leitenden Elektrolytlösungen angegeben worden. Beobachtet wird das Drehmoment, welches ein aus Metall hergestelltes Rotationsellipsoid erfährt, wenn es sich in einem elektrischen Feld E eines Kondensators befindet und von der Lösung umgeben ist. Dieses Drehmoment ist proportional E^2 , daher die Möglichkeit der Verwendung von Wechselstrom, und hängt nur ab von den Dimensionen des Ellipsoids und der DEK der Umgebung.

nicht aber von der DEK des Ellipsoidmaterials. Von Fürth sind schon Messungen an NaCl-Lösungen gemacht worden. Pechhold hat nunmehr die Apparatur bedeutend verfeinert. Die Belegungen des Kondensator und das Ellipsoid waren aus Platin gefertigt und wurden mit Platinschwarz überzogen, so daß alle Polarisationserscheinungen, welche bei den ersten Fürth'schen Versuchen mit einem Nickellellipsoid sich störend bemerkbar machten, fortfielen. Der Herstellung des Rotationsellipsoids, welches ein Achsenverhältnis von 0,8/0,02 cm hatte, wurde besondere Aufmerksamkeit geschenkt. Es wurde mit Wechselstrom von verschiedenen Spannungen bis zu maximal 30 Volt und 50 Schw./Sek. gearbeitet. Die DEK von mehreren wässrigen Elektrolytlösungen (KCl, NaCl, LiCl, HCl, NaOH) wurde relativ zur DEK des Wassers (gleich 80) bestimmt. Durchgehends zeigte sich mit zunehmender Konzentration eine Abnahme der DEK bis zu einem Minimum und hierauf ein Anwachsen der DEK über den Wert für Wasser hinaus. Die Steilheit des absteigenden Astes wächst mit der Hydratation in der Reihe: K, Na, Li, H. Bis zu Leitfähigkeiten von $4 \cdot 10^{-3} \text{ } 0^{-1} \cdot \text{cm}^{-1}$ konnten Messungen mit einem mittleren Fehler von 2 bis 3 Proz. durchgeführt werden. Die Minima der DEK sind bei KCl: 78, NaCl: 73, LiCl: 73, HCl: 72, NaOH: 75. *Blüh.*

Yoshirô Ikeda, Tadasi Itoh and Shigeru Kojima. Circular Spark on the Dielectric Plate. *Proc. Imp. Acad. Tokyo* 3, 13—16, 1927, Nr. 1. Wenn man eine Nadel auf eine dielektrische Platte aufsetzt, die auf einer Metallplatte aufliegt, und zwischen Nadel und Metallplatte eine elektrische Spannung anlegt, kann man unter passenden Versuchsbedingungen, die von den Verff. angegeben werden, vollkommen kreisförmige Funken erhalten, die photographisch wiedergegeben sind. Die Dicke der dielektrischen Platte, der Durchmesser des Funkenkreises und die zu seiner Herstellung charakteristische Funken-spannung stehen in Beziehung zueinander. Außerdem scheint der Durchmesser des Kreises von der Dielektrizitätskonstante, der Frequenz der Spannung und dem Luftdruck abzuhängen. Für Glimmer und Glas sind die Ergebnisse in Tabellen und Kurven mitgeteilt. *R. Jaeger.*

Carl Barus. Mucronate electrode with micrometer. *Proc. Nat. Acad. Amer.* 13, 457—460, 1927, Nr. 6. Die Apparatur, mit der Verf. seine Untersuchungen des elektrischen Windes anstellt, ist genauer beschrieben in *Science* 65, 448—450, 1927. In der vorliegenden Arbeit werden die speziellen Ergebnisse mitgeteilt, die sich bei der Verwendung einer spitzen (mucronate) Nadelelektrode ergaben, die aus einer von ihr isolierten Platte herausragt. Die ihr gegenüberstehende Elektrode ist in der Mitte ausgebohrt, um die Stärke des Druckes mit Hilfe eines an die Ausbohrung angeschlossenen Interferometers messen zu können. Die Versuchsergebnisse, die sich auf die Abhängigkeit des Druckes vom Abstand der Elektroden, von der Länge der herausragenden Spitze, von der Geschwindigkeit der Elektrisiermaschine usw. beziehen, sind in Kurven wiedergegeben. Den Schluß bildet eine Betrachtung über die Geschwindigkeit des Ionenwindes, die nach einer Schätzung mit Hilfe der Bernouillischen Formel in zwei betrachteten Fällen 770 cm bzw. 1000 cm/sec beträgt. *R. Jaeger.*

Ulrich Möllinger. Verlustwinkelmessung an Transformatorenöl. *Dissertation Darmstadt* 1926, 34 S; s. diese Ber. S. 1650. *Zickner.*

G. B. Deodhar. Electricity of dust clouds. I. *Proc. Phys. Soc.* 39, 243—249, 1927, Nr. 3. [S. 2120.] *Hess.*

W. Kummer. Über die Feststellung der wahrscheinlichsten Höchsttemperatur in Wicklungen. *Bull. Schweiz. Elektrotechn. Ver.* 18, 352—355, 1927, Nr. 6. Angesichts der Unsicherheit, die bei Erwärmungsmessungen an

Wicklungen einer Wahl der heißesten zugänglichen Stelle anhaftet, empfiehlt der Verf., die Erwärmung an möglichst vielen, einschließlich auch der mutmaßlich kältesten Stellen, zu messen und durch Vornahme einer Ausgleichsrechnung die wahrscheinliche höchste Erwärmung festzustellen. Dabei berücksichtigt er die beiden Fälle einer wesentlich symmetrischen, sowie einer wesentlich unsymmetrischen Verteilungsreihe der Abweichungen der Erwärmungsbeobachtungen von ihrem arithmetischen Mittelwerte.

Scheel

Viktor Polak. Versuche zur Bestimmung der Strahlungszahlen fester Körper. ZS. f. techn. Phys. 8, 307–312, 1927, Nr. 8. [S. 2094.] Jakob

Allan Ferguson and Israel Vogel. The Storch Equation, a General Dilution Formula and the Validity of the Law of Mass Action at Limiting Dilutions. Phil. Mag. (7) 4, 1–17, 1927, Nr. 20. Die Storchsche Gleichung hat die Form

$$\frac{(Ca)^n}{C(1-a)} = K$$

und stellt demgemäß eine Verallgemeinerung des Ostwaldschen Verdünnungsgesetzes dar; sie geht in dieses über, wenn (für ein-einwertige Salze) $n = 2$ wird. Verf. prüfen sie mit Hilfe der aus ihr abgeleiteten Forderung, daß $\lg(C \cdot a)$ und $\lg[C \cdot (1 - a)]$ voneinander nach $n \lg(Ca) = \lg K + \lg[C(1 - a)]$ linear abhängig sein sollen, an einer großen Anzahl von Salzen, die bei stärkeren Verdünnungen sämtlich der Gleichung gut folgen. Hierin liegt gleichzeitig eine unvoreingenommene Prüfung des Ostwaldschen Verdünnungsgesetzes, indem bei der Berechnung des Δ_∞ dessen Gültigkeit weder vorausgesetzt noch abgelehnt zu werden braucht, sondern die Berechnung auf Grund der (das Ostwaldsche Gesetz einschließenden) Storchschen Gleichung mit Hilfe der Formel $\Delta_\infty = A + B \cdot C^{n_0}$ erfolgt. In dieser Formel, die eine Abkürzung darstellt, wird angenähert $B = A_0/K$ und $n_0 = n - 1$. Mit Hilfe der so ermittelten Δ_∞ -Werte erhält man folgende Tabelle:

Elektrolyt	n	K	Gültig unterhalb $c =$
NaCl	1,4763	1,54	$2,0 \cdot 10^{-2}$
KCl	1,4867	1,62	$1,0 \cdot 10^{-2}$
LiCl	1,4612	1,55	$5,0 \cdot 10^{-1}$
NaNO ₃	1,4484	1,75	$1,0 \cdot 10^{-2}$
KNO ₃	1,4916	1,52	$2,0 \cdot 10^{-1}$
LiNO ₃	1,4465	1,65	$2,0 \cdot 10^{-1}$
NaJO ₃	1,4877	1,07	$5,0 \cdot 10^{-2}$
KJO ₃	1,4566	1,63	$5,0 \cdot 10^{-3}$
LiJO ₃	1,4715	1,07	$2,0 \cdot 10^{-2}$
Ca(NO ₃) ₂	1,4312	0,99	$5,0 \cdot 10^{-3}$
Sr(NO ₃) ₂	1,4916	0,68	$2,0 \cdot 10^{-1}$
Ba(NO ₃) ₂	1,5436	0,49	$1,0 \cdot 10^{-1}$
CuSO ₄	1,6429	0,068	$5,0 \cdot 10^{-2}$
CdSO ₄	1,6487	0,058	$5,0 \cdot 10^{-2}$
CHCl ₂ .COOH	1,8341	0,088	$2,0 \cdot 10^{-1}$
CH ₂ .(CN).COOH	1,9574	0,0046	$5,0 \cdot 10^{-1}$
HJO ₃	2,0000	0,73	$1,0 \cdot 10^{-3}$
HCl	2,0155	0,094	$1,0 \cdot 10^{-3}$
CH ₃ .COOH	2,0000	$1,85 \cdot 10^{-6}$	$1,0 \cdot 10^{-1}$

aus der sich ergibt, daß die meisten n -Werte weit von 2 entfernt sind. Eine weitere Übereinstimmung läßt sich erzielen, wenn man n als linear abhängig von C , $n = a + b C$, einführt. Die so erweiterte Storchsche Gleichung läßt sich schreiben

$$a + b \frac{X \lg Y - X_0 \lg Y_0}{\lg Y - \lg Y_0} = \frac{\lg (X - Y) - \lg (X_0 - Y_0)}{\lg Y - \lg Y_0},$$

wo $X = C$ und $Y = C \cdot \Delta / \Delta_\infty$ ist und $X_0 Y_0$ ein beliebiges Wertpaar bedeutet. Die durch die Gleichung geforderte lineare Abhängigkeit der beiden Bruchwerte voneinander wird graphisch geprüft und erweist sich als vorhanden. *H. Brandes.*

M. Quintin. Sur une relation entre l'activité des ions H^+ et celle des cations métalliques dans une solution de sels de métaux lourds. *C. R.* 184, 1657—1659, 1927, Nr. 26. Verf. weist an den Nitraten und Sulfaten von Kupfer, Cadmium und Zink nach, daß die Wasserstoffionenkonzentration in den Lösungen dieser Salze bei verschiedenen Verdünnungen den Konzentrationen der freien Metallionen jeweils proportional bzw. wenn man sie auf die bei der Metallionenaktivität 1 beobachtete bezieht, ihr gleich ist. *H. Brandes.*

C. W. Davies. The Calculation of Activity Coefficients from Conductivity Measurements. *Phil. Mag.* (7) 4, 244—250, 1927, Nr. 20. Am Beispiel der Ameisensäure, Essigsäure, Cyanessigsäure, o-Nitrobenzoesäure, Chlorbenzoesäure und 3,5-Dinitrobenzoesäure, für welche die erforderlichen Leitfähigkeitsdaten vorliegen, wird gezeigt, daß genaue Messungen der äquivalenten Leitfähigkeit schwacher Elektrolyte ein brauchbares Mittel zur Ermittlung der Aktivität ihrer Ionen bilden. *Böttger.*

V. Kohlshütter. Über elektrolytische Kristallisationsvorgänge. I. *ZS. f. Elektrochem.* 33, 272—277, 1927, Nr. 7. Von den theoretischen Betrachtungen des Verf., welche die Einleitung zu den beiden folgenden experimentellen Arbeiten bilden, seien die folgenden Punkte hervorgehoben. Die Form, in der ein Metall durch Elektrolyse abgeschieden wird, ändert sich zwar mit den elektrochemischen Umständen und mit der Beschaffenheit der Lösung, aus der die Abscheidung erfolgt, aber Charakter, Richtung und Intensität dieser Beeinflussungen wechseln mit der Metallart, und die in dieser Beziehung vorhandenen Unterschiede werden durch die erwähnten Beeinflussungen nicht so weit ausgeglichen, daß nach morphologischen Merkmalen eine Verwechslung der einzelnen Metalle möglich wäre. Wenn auch die kathodische Abscheidung zunächst als ein Kristallbildungsprozeß anzusehen ist, so kann doch die spezifische Fällungsform der einzelnen Metalle nicht ohne weiteres mit der kristallographischen Gestaltung ihrer Teile begründet werden. Eine Hauptrolle spielt vielmehr der Aggregationstypus, d. h. neben Gestalt und Größe der einzelnen Kristallindividuen bestimmt ihre Verbindung und Gruppierung vornehmlich die Eigenart des Niederschlages; die elektrolytische Metallabscheidung ist als ein Spezialfall der Form typischer Aggregationen zu betrachten. Die von Blum und Rawdon (*Trans. Amer. Electrochem. Soc.* 44, 390, 1923) gegebene genetische Klassifikation der typischen Strukturen elektrolytischer Niederschläge ist wohl für eine erste Übersicht über die tatsächlich beobachtbaren Niederschlagstypen wertvoll, sie gestattet aber weder die Form, in der ein gegebenes Metall unter gegebenen Verhältnissen auftritt, noch den Grad oder die Art der Abhängigkeit von den Bedingungen vorauszusehen, und zudem ist dafür, ob Metallatome einem neuen vorhandenen Gitter angegliedert oder zu neuen Keimen vereinigt werden, sicherlich nicht das Kathodenpotential allein

maßgebend. Bei der elektrolytischen Kristallisation handelt es sich um zwei Dinge: um die Entladung der Ionen und um den Übergang des Metalles in den festen kristallinen Zustand. Meist nimmt man mit O. Lehmann (ZS. f. Krist. 17, 274, 1889) an, daß nach der Ionenentladung neutrale Atome in unmittelbarer Nähe der Kathode vorhanden sind und der Übergang in die Form des festen Metalles aus übersättigter Lösung vor sich geht, so daß für die Metallkristallisation Verhältnisse und Gesetzmäßigkeiten wie auch sonst für die Kristallisation aus Lösungen gelten. Allein man wird doch suchen müssen, an einer Vorstellung festzuhalten, nach der die Metallkristallisation ein einigermaßen selbständiger Vorgang ist und sich atomare und molekulare Kräfte unmittelbar betätigen können. Dabei ist zu beachten, daß die Metallbildung durch Elektrolyse an einen bestimmten Ort gebunden ist und daher unter anderen Bedingungen erfolgt, wie die Kristallisation im freien Raum. Die eingehenden Erörterungen des Verf. über die Beziehungen zwischen Abscheidungsform und Kathodenpotential, die den Schluß der Abhandlung bilden, gestatten keine auszugsweise Wiedergabe. *Böttger.*

V. Kohlschütter und A. Good. Über elektrolytische Kristallisationsvorgänge. II. Die Aggregationsformen lockerer Metallniederschläge. ZS. f. Elektrochem. 33, 277—289, 1927, Nr. 7. In dieser Abhandlung wird über die Ergebnisse von Versuchen berichtet, die die elektrolytische Abscheidung von Metallen betreffen, denen die Eigentümlichkeit zukommt, dabei in lose an der Kathode haftenden Nadeln aufzutreten, die die Neigung zeigen, nach der Anode hin zu wachsen. Zu diesen Metallen gehört das bereits früher von Kohlschütter und Übersax (ZS. f. Elektrochem. 30, 72, 1924) untersuchte Blei, bei dem als Ergänzung der früheren Versuche noch der Einfluß der Temperatur auf die Abscheidung aus 3 norm. Lösung von $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ untersucht wurde. Die anderen hierher gehörigen Metalle sind Cadmium, Zink, Zinn, Silber, Thallium. Die Vergleichung der verschiedenen Metalle lehrt, daß jedes sein eigenartiges „Wildwachstum“ hat und Abscheidungsformen liefert, die als Ganzes einen bestimmten morphologischen Typ verkörpern, an dem es, auch ohne daß man sich auf optische oder sonstige Eigenschaften stützt, erkannt werden kann. Unter den Faktoren, die durch Zusammenwirken und Überlagerung diesen Effekt zustande kommen lassen, kann man zunächst diejenigen, die die Größe der Individuen bestimmen, auf das Verhältnis von Keimbildung und Wachstum beziehen; es hängt von Stromdichte, Elektrolytkonzentration und Temperatur in einem aus zahlreichen Erfahrungen bekannten und von vornherein einleuchtenden Sinne ab, ist aber auch schon eine deutliche Funktion der Metallnatur. Der häufig betonte antipatische Gang von Kristallisationsfähigkeit und chemischer Polarisation tritt auch hier zutage, ohne daß für eine der Möglichkeiten seiner Begründung entschieden werden kann. Sicher ist, daß chemische Polarisation nicht einfach Komplexbildung bedeutet, da beim Zinn, Cadmium und Silber die Komplexbildung unter Umständen gerade die Kristallentwicklung fördert. Es ist sehr wahrscheinlich, daß bisweilen diaphragmenartige Wirkungen von Stoffen, die dem Elektrolyten von Natur angehören oder unter den topochemischen Bedingungen der Metallabscheidung sich bilden, in den einfachen Salzlösungen eine Störung der Kristallbildung verursachen, die durch stärkere Komplexbildung aufgehoben wird, während umgekehrt in anderen Fällen gerade in den komplexen Elektrolyten jene störenden Stoffe leichter auftreten. Auf gelöste Bestandteile geht wohl die Beeinflussung bestimmter Wachstumsrichtungen der Einzelkristalle durch den Elektrolyten zurück, ihre Auswirkung in der Habitusgestaltung scheint aber noch eine gewisse Begrenzung der mittleren Wachstumsgeschwindigkeit des Kristalles und daher eine bestimmte Stromdichte vorauszusetzen. Ausschlag-

gebend für den Aggregationstypus und damit für die ganze Bildungsform ist die Art, wie die Kristalle aneinander angegliedert sind. Orientierender Keimansatz geht mit größerer Kristallisationsfähigkeit Hand in Hand. Es macht den Eindruck, als ob die Anlagerung des einen Kristalles an den anderen nicht nur vom schon vorhandenen, sondern auch vom neugebildeten Keim irgendwie mitbestimmt wird. Die Angliederung erfolgt in bevorzugten kristallographischen Wachstumsrichtungen und hängt daher auch vom Habitus und den ihn bestimmenden Umständen ab. Die besonders scharf gerichtete Aneinanderreihung einzelner gleichartiger und gleich großer Individuen, die in der Entwicklung fadenförmiger Kristallketten zum Ausdruck kommt, wird anscheinend ebenfalls durch eine gewisse Stromdichte begünstigt und durch Konzentrierung der Stromlinien auf wachsende Keime unterstützt; sie kommt hierdurch wohl in Beziehung zu der chemischen Polarisierbarkeit, deren Auftreten ein Abgleiten der Stromlinien von den normalerweise sich verschiebenden Wachstumsflächen mit sich bringt. Die Ergebnisse berühren sich mit denen, die Glocker und Kaupp (ZS. f. Phys. **24**, 121, 1924) von Silber erhalten haben, ebenso mit denen von Frölich, Clark und Ahorn (ZS. f. Elektrochem. **32**, 295, 1926) und den oben erwähnten von Blum und Rawdon. Aus allem ergibt sich, daß auch die scheinbar regellosen Aggregationsformen keine Zufallsbildungen, sondern Produkte des Zusammenwirkens innerer und äußerer Faktoren der Kristallisation sind, d. h. daß sie vom Kraftfelde am Kristall und im Elektrolyten abhängen.

Böttger.

V. Kohlschütter und F. Jakober. Über elektrolytische Kristallisationsvorgänge. III. Bildung und Eigenschaften zusammenhängender Metallschichten. ZS. f. Elektrochem. **33**, 290—308, 1927, Nr. 7. Die Versuche, über deren Ergebnisse hier berichtet wird, betreffen die Abscheidung von Metallen in Form von dichten, zusammenhängenden, an der Kathode haftenden Überzügen, wie sie vom Nickel, Kobalt und Eisen stets, vom Palladium, Chrom und weiterhin vom Silber, Zink und Blei unter gewissen Bedingungen und innerhalb gewisser Grenzen gebildet werden. Bei den Versuchen wurde das früher von Kohlschütter und Vuilleumier (ZS. f. Elektrochem. **24**, 300, 1918) benutzte Kontraktometer, zumeist in etwas abgeänderter Form, angewendet. Indem wegen der zahlreichen Einzelbeobachtungen bei der Abscheidung der genannten Metalle (namentlich vom Silber) auf die Abhandlung verwiesen wird, seien hier einzelne Punkte aus dem Gesamtergebnis hervorgehoben. Untersucht wurde die Entwicklung dünnster Kathodenüberzüge mittels Verfolgung mechanischer Veränderung der abgeschiedenen Schichten. Eine Kontraktion während der Abscheidung wurde nur da beobachtet, wo das Metall in hoher Zerteilung auftritt und die Kathode von Anfang an gleichmäßig überzieht. Dies trifft unter den untersuchten Fällen bei den Metallen der Eisengruppe, beim Palladium und Chrom zu, die in allen Elektrolyten ein sehr geringes Kristallbildungsvermögen zeigen. Eine Dilatation findet dagegen bei Metallen statt, die, wie Blei und Zink, stark zur Einzelkristallbildung neigen und nur aus einzelnen Elektrolyten als dichte Überzüge erhalten werden können, die sich ungleichförmig von getrennten Keimstellen aus entwickeln und die Kathode nicht von Anfang an gleichmäßig bedecken. Noch andere Metalle (Silber) nehmen eine Mittelstellung ein, indem die sich abscheidende Metallschicht je nach den Versuchsbedingungen eine Dehnung oder eine Dilatation zeigt. Die Ursache der spontanen Kontraktion ist eine Sammel- oder Nachkristallisation, die durch die innige Berührung kristalliner Teilchen von unter Umständen schon kolloiden Dimensionen veranlaßt wird, ohne daß ein eigentlich kolloider Zwischenzustand anzunehmen ist. Diese Nachkristallisation bewirkt entweder eine bloße Kornvergrößerung durch Aggregation, oder die Vergrößerung

einzelner Kristalle auf Kosten anderer, oder endlich die Orientierung primär ungeordneter Kristallite. Jedenfalls ist die Kontraktion auf die Betätigung der atomistischen Kräfte dispersen Metalles zurückzuführen, ebenso wie ihre Beeinflussung durch ein Grundmetall mit natürlicher Oberfläche. Die Frage nach der Entstehung disperser Metallschichten, die die Voraussetzung dafür bildet, daß die atomistischen Kräfte sich merklich äußern, und insbesondere die Art und Weise, wie die Mitentladung von Wasserstoffionen diese Entstehung bewirken kann, wird am Schluß eingehend erörtert, und es wird hervorgehoben und näher ausgeführt, daß auch im Gebiet disperser, dichter Niederschläge dem einzelnen Metall eine typische Ausbildungsweise eigen ist, auf die aus der Art der Entwicklung der Schichten geschlossen werden kann, die sich aber noch weniger als bei den lockeren Formen zu einer einzigen Eigenschaft in Beziehung setzen läßt.

Böttger.

O. Blüh und N. Stark. Über die elektrische Beeinflussung der Adsorption. *ZS. f. Phys.* **43**, 575—590, 1927, Nr. 8. [S. 2043.]

Blüh.

Frederick W. Kranz. A mechanical synthesizer and analyzer. *Journ. Frankl. Inst.* **204**, 245—262, 1927, Nr. 2. [S. 2035.]

Sewig.

Giorgio Piccardi. Elektronenaffinität einiger stabiler Moleküle bei höherer Temperatur. *ZS. f. Phys.* **43**, 899—920, 1927, Nr. 11/12. Es wird zunächst eine ausführliche Zusammenfassung früherer Arbeiten des Verf., die zum Teil gemeinsam mit L. Rolla ausgeführt wurden, gegeben (diese Ber. **7**, 173, 302, 326, 665, 1633, 1670, 1926; **8**, 777, 1927). Es handelt sich um eine neue Methode zur Messung der Ionisierungsspannung auf Grund der Gültigkeit des Massenwirkungsgesetzes für diesen Vorgang in Flammen. Dieselbe ist auf solche Metalle (z. B. die seltenen Erden) angewandt worden, für die die üblichen Methoden versagen. Nach derselben Methode ist auch die Elektronenaffinität von Brom und Jod bestimmt worden. Neu hinzu kommt in der vorliegenden Arbeit die Bestimmung der Elektronenaffinität von SO_2 , SeO_2 und MoO_3 , die sich zu 2,8 bzw. 2,3 bzw. 2,7 Volt ergeben. Einige weitere Molekülarten wurden qualitativ untersucht.

G. Herzberg.

K. F. Bönhoeffer und G. Kaminsky. Über das Nachleuchten des aktiven Stickstoffs. *ZS. f. phys. Chem.* **127**, 385—400, 1927, Nr. 5/6. [S. 2105.]

Herzberg.

K. G. Emeléus and N. L. Harris. The Geissler Discharge in Argon. *Phil. Mag.* (7) **4**, 49—64, 1927, Nr. 20. Fortsetzung der Untersuchung einer Glimmentladung in Argon (wenig anomaler Kathodenfall, Druck etwa 1 mm, Stromdichte etwa $0,1 \text{ mA/cm}^2$) mit einer Langmuirsonde; vgl. dazu *Proc. Cambridge Phil. Soc.* **23**, 531, 1927; diese Ber. S. 1530. In dem zylindrischen Entladungsrohr von 4 cm Durchmesser sind die ebenen Elektroden, die im Abstand von 5 cm starr miteinander verbunden sind, gegen die Sonde verschiebbar angeordnet; als Sonde dient ein Molybdändraht von 0,2 mm Dicke, der etwa 1 cm aus einem Glasschutz frei herausragt. Die Sonde wird benutzt in der von Langmuir angegebenen Weise und es wird ohne nähere Diskussion angenommen, daß die Formeln der Langmuirschen Sondentheorie (für verzögernde Sondenpotentiale) auch unter den hier vorliegenden Verhältnissen gültig sind. Das Füllgas (Argon) enthält an spektroskopisch nachweisbaren Verunreinigungen Wasserstoff und Quecksilber. Die Diskussion der Sondenmessungen ergibt: Die Elektronenkonzentration und der ungeordnete positive Ionenstrom haben ein Maximum in der Mitte des negativen Glimmlichtes. Der Strom aus dem negativen Glimmlicht durch den Faraday-

schen Dunkelraum wird getragen von langsamen Elektronen und ist aufzufassen als die Superposition eines elektrischen und eines Diffusionsstromes; die mittlere Energie der Elektronen in diesen Teilen der Entladung bleibt ungefähr konstant. Das Feld zwischen dem Kathodendunkelraum und der Mitte des negativen Glühlichtes hat umgekehrte Richtung wie in den übrigen Entladungsteilen und es sind hier wahrscheinlich auch primäre Elektronen am Stromtransport beteiligt.

Seeliger.

B. Trevelyan. Comparison of Discharges produced by Two and Three Electrode Systems in Hydrogen. Phil. Mag. (7) 4, 64–77, 1927, Nr. 20. Bei Drucken von einigen hundertstel Millimetern werden Elektronen aus einer Glühkathode durch ein weitmaschiges Gitter entweder frei in eine zylindrische Entladungsröhre hineingeschossen (Zweielektrodenröhre) oder es werden die Elektronen weiter beschleunigt in dem Feld zwischen dem Gitter und einer Anode, die noch jenseits des Gitters liegt (Dreielektrodenröhre); als Füllgas dient reiner Wasserstoff. Die Potentialverteilung sowie die Geschwindigkeit und Konzentration der Elektronen werden mit einer Langmuirsonde etwa 10 cm hinter dem Gitter untersucht. Zwischen Gitter und Kathode liegen konstant etwa 85 Volt, zwischen Gitter und Anode Spannungen bis zu etwa 100 Volt; verändert wird sonst nur noch der Gasdruck. Die in Kürze schlecht wiederzugebenden Resultate einer eingehenden Diskussion der Messungen lassen sich zusammenfassend verstehen auf Grund der Annahme, daß der Strom durch das Gas allgemein geregelt wird durch zwei Faktoren, nämlich durch die Wirkung eines elektrischen Feldes und die eines Konzentrationsgefälles, und daß je nach den speziellen Bedingungen der eine oder der andere Faktor überwiegen kann.

Seeliger.

R. Seeliger und M. Reger. Über die Stromdichte des normalen Kathodenfalltes. Ann. d. Phys. (4) 83, 535–564, 1927, Nr. 12. Die Untersuchung bezweckte, möglichst genaue Werte für die normale Stromdichte an der Kathode der Glühentladung beizubringen und deren Abhängigkeit vom Druck zu studieren. Nach der Methode der unvollständigen Bedeckung gelingt es unter den in Vorversuchen als notwendig erwiesenen Vorsichtsmaßnahmen, für Zylinderkathoden die Stromdichtewerte bis auf etwa 3 Proz. genau und reproduzierbar zu erhalten in dem Druckbereich von etwa 2 bis 10 mm Hg. Untersucht wurden Kathoden aus Al, Fe, Zn, Cu, Ag, Au und Pt in Form von zylindrischen Stäben von 3 mm Durchmesser in H_2 , N_2 und Ne. Die Stromdichtewerte lassen sich in Abhängigkeit vom Druck in dem genannten Bereich darstellen durch Ausdrücke der Form $j = a \cdot p^b$, worin a und b sowohl für das Kathodenmaterial wie für das Gas charakteristische Konstante sind. Die Diskussion zeigt, daß die Beziehungen zwischen der Stromdichte und den normalen Kathodenfallwerten bzw. den Dunkelraumdicken nicht so einfach sind, wie bisher vermutet worden ist, sondern daß sich nur in gewissen groben Linien gültige Regeln aufstellen lassen. Die Untersuchung enthält außerdem eine Diskussion des bisherigen Beobachtungsmaterials, den Nachweis der offenbar sehr weitgehenden strengen Gültigkeit des Hehlschen Gesetzes, Messungen der Stromdichte am Rande der Bedeckung und einige Angaben über Stromdichtewerte in Gemischen von Wasserstoff mit Stickstoff oder Neon sowie über die zurzeit bestehenden Möglichkeiten für eine theoretische Erfassung der Vorgänge an der Kathode.

Seeliger.

Robert R. Nimmo. Relighting of a neon lamp when momentarily extinguished at voltages below the striking potential. Proc. Phys. Soc. 39, 238–242, 1927, Nr. 3. Verf. mißt im Anschluß an eine Untersuchung von Oschwald und Tarrant (ebenda 36, 262, 1924), jedoch ohne Berücksichtigung

der übrigen mit diesem Thema sich sonst noch beschäftigenden Arbeiten, die Wiederzündzeiten einer Neonlampe, und zwar insbesondere die Größe der maximalen Löschzeiten, nach denen eine Wiederzündung bei einer kleineren als der Erstzündungsspannung eben noch erfolgt. Es ergeben sich dafür Werte von der Größenordnung 50 Mikrosekunden, die mit abnehmender Brennspannung abnehmen. Eine eingehendere Diskussion wird leider nicht gegeben. *Seeliger.*

Pauthenier. Sur la rotation d'un arc entre électrodes de charbon. Rev. d'Opt. 6, 56—58, 1927, Nr. 2. Verf. beschreibt einige Versuche mit einem Bogen zwischen einem Kohlestab und einem koaxial dazu liegenden Kohlering. Wenn der Stab Kathode ist, kann man den Bogen in einem Magnetfeld rotieren lassen, wenn hingegen der Ring Kathode ist, reißt der Bogen in zu starken Feldern ab und erlischt. Daran anschließend werden die Erscheinungen am Wechselstrombogen besprochen, wobei der Bogenstrom zugleich die das Magnetfeld erzeugende Spule durchfließt, und es wird gezeigt, daß in diesem Falle ein ebenfalls rotierender Bogen entsteht. *Seeliger.*

M. Wehrli. Caractéristiques complètes du tungstène dans l'azote. Arch. sc. phys. et nat. (5) 9, 222—225, 1927, Mai/Juni. [C. R. Soc. suisse de phys.] Der Verf. hat die vollständige Charakteristik der Entladung zwischen Wolfram-elektroden in reinem Stickstoff bei fünf Drucken zwischen 61 und 663 mm Hg aufgenommen; die Stromstärken lagen dabei zwischen den Größenordnungen 10^{-6} und 1 Amp., die Brennspannungen zwischen mehr als 2000 und weniger als 100 Volt längs je einer Charakteristik. Vor allem ergaben sich eine interessante Abgrenzung der Existenzbereiche der einzelnen Entladungsformen und wichtige Aufschlüsse über die Umwandlung dieser Formen ineinander. Da die Arbeit ausführlicher in der ZS. f. Phys. erscheinen soll, sei auf die eingehendere Besprechung dieser Publikation verwiesen. *Seeliger.*

William Clarkson. The Lag in Electrical Discharges. Phil. Mag. (7) 4, 121—133, 1927, Nr. 20. Die Untersuchung beschäftigt sich mit der dynamischen Zündspannung intermittierender Edelgasentladungen und hat zum Ziel, durch möglichst saubere Versuchsbedingungen von vornherein alle sekundären Einflüsse auszuschalten. Als Entladungsgefäße dienen kugelförmige Glaskolben von etwa 10 cm Durchmesser mit konvexen Nickelelektroden von 5 cm Durchmesser in etwa 1 cm Abstand voneinander, die unter größten Vorsichtsmaßnahmen mit extrem reinem Argon oder Neon bis zu einigen Millimetern Druck gefüllt werden. Die Meßmethodik schließt an frühere Untersuchungen des Verf. sowie von Taylor (Phil. Mag. 51, 918, 1925; 30, 753, 1927) an; bestimmt wird im wesentlichen die Differenz zwischen der statischen und der dynamischen Zündspannung. Die Ergebnisse werden sehr eingehend diskutiert und es wird zu ihrer Erklärung insbesondere die Hypothese einer verhältnismäßig großen Ausbildungszeit („build-up“) der Entladung nach der Zündung vorgeschlagen. *Seeliger.*

Katharine B. Blodgett. A Method of Measuring the Mean Free Path Electrons in Ionized Mercury Vapour. Phil. Mag. (7) 4, 165—193, 1927, Nr. 20. Ausgehend von den interessanten Beobachtungen von Stead und Stoner (Proc. Cambridge Phil. Soc. 21, 66, 1922) über die scharfbegrenzte Reichweite von Elektronenstrahlen in Quecksilberdampf untersucht Verf. an einer der Stead-Stonerschen nachgebildeten Versuchsanordnung die Leuchterscheinungen und insbesondere mit Hilfe einer Langmuirsonde nun auch die elektrischen Vorgänge in denselben. Die Diskussion führt zu der Vorstellung, daß die Rohrwand mit

einer die Elektronen reflektierenden Ionenschicht bedeckt ist und negatives Potential gegen den Gasraum hat, woraus sich dann eine Reihe von Folgerungen zur Erklärung der beobachteten Erscheinungen ziehen lassen. Neben manchen Einzelheiten wird dann insbesondere die freie Weglänge der Elektronen ausführlich behandelt und aus Kollektormessungen des Elektronenstromes in verschiedenen Abständen hinter dem Anodengitter die Weglänge in Abhängigkeit vom Quecksilberdampfdruck bestimmt. Es ergibt sich $p \cdot \lambda$ recht gut konstant und λ für $p = 0,001$ mm zu 18,5 cm bzw. nach Anbringung einer Korrektur für die Zickzackbahnen zu 19,1 cm.

Seeliger.

Georges Homès. Décharge sans électrodes et azote actif. Bull. de Belg. (5) 12, 870—879, 1926, Nr. 11/12. Es werden einige Erscheinungen bei der elektrodenlosen Ringentladung in Luft und Stickstoff beschrieben. Betont wird dabei der Unterschied zwischen dem Gang der Leitfähigkeit und dem der Intensität des Leuchtens, wobei auf den Zusammenhang dieser Erscheinung mit der von J. J. Thomson in Entladungsröhren gefundenen kurzwelligen stark ionisierenden Strahlung hingewiesen wird. Bei Stickstoff findet der Verf. außer dem bekannten orangefarbenen Nachleuchten bei hohem Druck eine grüne kurzdauernde Phosphoreszenz (2 Sek.), die auch in Luft auftritt. Die Annahme von Saha und Sur, daß es sich bei dem aktiven Stickstoff um metastabile N_2 -Moleküle handelt, wird auf Grund des Massenwirkungsgesetzes näher diskutiert.

G. Herzberg.

A. Juliard. Sur la formation de l'ozone par l'effluve électrique en présence de gaz étrangers. Bull. de Belg. (5) 12, 914—920, 1926, Nr. 11/12. Da bezüglich des Einflusses fremder Gase auf die Stärke der Ozonbildung durch den elektrischen Strom in der Literatur einige Widersprüche bestehen, ist über diesen Gegenstand eine genauere quantitative Untersuchung ausgeführt worden. Es ergibt sich, daß Zusätze von H_2 , SiF_4 und NO_2 die Bildung von O_3 stark herabsetzen, und zwar mit zunehmender Konzentration stärker. Zusatz von N_2 dagegen verbessert, wenn das Gas schnell strömt und die angelegte Spannung gering ist, die Ausbeute bis zu einem Maximum, welches sich mit abnehmender Gasgeschwindigkeit und zunehmender Spannung nach geringeren N_2 -Konzentrationen verschiebt und außerdem flacher wird. Dies wird durch sekundäre Reaktionen zwischen O_3 und NO_2 erklärt.

G. Herzberg.

G. A. Elliott, S. S. Joshi and R. Winstanley Lunt. On the velocity of chemical reaction in the silent electric discharge. Trans. Faraday Soc. 23, 57—60, 1927, Nr. 2. Ausgehend von der Annahme Donnans, daß die Reaktionsgeschwindigkeit in der stillen elektrischen Entladung bedingt ist durch die Zahl der Zusammenstöße von Gasmolekülen mit solchen Ionen, deren Geschwindigkeit einem gewissen kritischen Wert gleich ist oder ihn übertrifft, leiten die Verff. mit Hilfe einfacher Überlegungen einen Ausdruck ab, der die Reaktionsgeschwindigkeit mit dem Gasdruck und den elektrischen Faktoren der Entladung verbindet:

$$\frac{K}{p} = \frac{k}{e} \cdot i \cdot \varepsilon^{-\frac{pkV_0}{E}}.$$

Darin ist K die Reaktionsgeschwindigkeit, d. h. die Zahl der pro Sekunde reagierenden Moleküle, p der Gasdruck, k eine Konstante, e die Ionenladung, i der Leitungsstrom im Gase, $\varepsilon = 2,71 \dots$, V_0 die kritische Ionengeschwindigkeit in Volt und E die Feldstärke. Die Formel wurde teilweise experimentell bestätigt.

G. Herzberg.

Hans v. Hecker. Kurze Mitteilung über Messungen mit dem Ionimeter nach Grebe-Martius. Münch. Med. Wochenschr. **74**, 26—27, 1927, Nr. 1. [S. 2090.] *Güntherschulze.*

Walther Gerlach. Über die Beobachtung eines Kugelblitzes. Naturwissensch. **15**, 522—523, 1927, Nr. 25. [S. 2123.] *[Gerlach.]*

Torahiko Terada, Ukitiro Nakaya and Kiyohiko Yumoto. Mechanism of Lightning Discharge. Proc. Imp. Acad. Tokyo **2**, 15—16, 1926, Nr. 1. [S. 2122.]

C. D. Perrine, C. V. Boys. Progressive Lightning. Nature **119**, 816, 1927, Nr. 3005. [S. 2122.] *Güntherschulze.*

A. Goetz. Untersuchungen über die glühelektrische Emission von Metallen bei Zustandsänderungen des Kathodenmaterials. (Zweite Mitteilung.) Die glühelektrischen Schmelzdiagramme von Silber, Gold und Kupfer. ZS. f. Phys. **43**, 531—562, 1927, Nr. 8. Die vorliegende Arbeit ist die Fortsetzung der vor kurzem am selben Ort erschienenen Veröffentlichung (vgl. diese Ber. S. 1149), welche die experimentellen Versuchsbedingungen der glühelektrischen Emissionsmessungen bei Zustandsänderungen zum Gegenstand hatte. Hier werden die ersten mit der beschriebenen Apparatur unternommenen Meßresultate an Silber, Gold und Kupfer veröffentlicht, die sich auf die Emissionsvorgänge beim Schmelzen und Kristallisieren, auf den Verlauf der Austrittsarbeit des festen und flüssigen Metalls, auf die Größe und Bedeutung der Konstanten A und A_0 und auf die Frage, ob eine Diskontinuität der Emission beim Schmelzpunkt auftritt, beziehen. Es werden ferner die physikalische Deutungsmöglichkeit der Ergebnisse diskutiert und Vergleiche mit früheren Ergebnissen gezogen, wobei die möglichen Fehlerquellen erörtert werden, welche eine prinzipielle Fälschung der Messungen hervorrufen könnten. Außerdem wird eine Reihe von Erscheinungen beschrieben, welche bei den Schmelz- und Kristallisationsvorgängen im Hochvakuum beobachtet wurden. *Scheel.*

W. Steubing. Über den Dopplereffekt in Wasserstoff-Kanalstrahlen und die Balmerreihe. Ann. d. Phys. (4) **83**, 822—834, 1927, Nr. 14. Der von Stark gefundene Dopplereffekt an Wasserstoffkanalstrahlen wird nochmals mit verbesserten Methoden ausführlich untersucht. Die Aufnahmen wurden ausgewertet mit einem Mollsehen registrierenden Mikrophotometer. In Übereinstimmung mit Stark ergab sich, daß in ganz reinem Wasserstoff die bewegte und die ruhende Intensität durch ein scharfes Minimum getrennt sind. Dasselbe ist der Fall bei Zusatz von He, Ne und schweren Kohlenwasserstoffen. Ganz anders wird dies bei Zusatz von N_2 oder O_2 . Es ist dann nur noch eine einseitige Verbreiterung der Linien zu sehen. Dies scheint nach Ansicht des Verf. auf dem elektronegativen Charakter dieser Gase zu beruhen, da sich dann die Wasserstoffionen des Kanalstrahles nur selten neutralisieren können. Bemerkenswert und schwer erklärbar ist schließlich die in jedem Falle beobachtete Erscheinung, daß das Intensitätsverhältnis von bewegter zu ruhender Intensität mit wachsender Gliednummer erheblich abnimmt. *G. Herzberg.*

P. Mercier. Radioactivité. Sur les particules de long parcours émises par le dépôt actif B + C de l'actinium. Bull. soc. vaud. **56**, 357—359, 1927, Nr. 219; vgl. diese Ber. S. 629. *K. W. F. Kohrausch.*

Gustav Ortner. Die $K\beta$ -Linien der Elemente der Eisenreihe. II. Mitteilungen des Instituts für Radiumforschung Nr. 205. Wiener Anz. 1927, S. 83–84, Nr. 12. [S. 2105.]

A. Dauvillier. Sur la nature des rayons X mous. C. R. 182, 927–929, 1926, Nr. 15. [S. 2101.]

D. Nasledow und P. Scharawsky. Die Abhängigkeit der Intensität der Röntgenspektrallinien von der Zahl der Kathodenelektronen. ZS. f. Phys. 41, 155–163, 1927, Nr. 2/3. [S. 2102.] *Güntherschulze.*

Karl K. Darrow. Contemporary Advances in Physics. XIII. Ferromagnetism. Bell Syst. Techn. Journ. 6, 295–366, 1927, Nr. 2. Schon der Umstand, daß der Verf. seinen Aufsatz über die derzeitigen Fortschritte auf dem Gebiet des Ferromagnetismus mit dem Bericht über die Namengebung nach dem kleinasiatischen Ort Magnesia beginnt, läßt vermuten, daß er sich nicht gerade streng an den durch die Überschrift gekennzeichneten Rahmen zu halten gedenkt. Tatsächlich hat man es in der vorliegenden Abhandlung mehr mit einem Lehrbuch des Magnetismus zu tun, das natürlich auch einige der neuesten Errungenschaften, wie die Erfindung des Permalloy, die dadurch veranlaßte Theorie des Ferromagnetismus von McKeehan usw. nicht übergeht, obwohl hierbei auch noch manches andere Interessante zu erörtern gewesen wäre, im wesentlichen aber Altbekanntes bringt, wie die Theorien von Ewing, Langevin, P. Weiss usw. Da dies aber in geistvoller Weise unter Berücksichtigung auch der angrenzenden physikalischen Gebiete geschieht, so wird der mehr theoretisch und philosophisch interessierte Leser beim Studium des vorliegenden Aufsatzes doch mancherlei wertvolle Anregungen erhalten. *Gumlich.*

E. E. Johnson and C. H. Green. Graphical determination of Magnetic Fields. Comparison of calculations and tests. Journ. Amer. Inst. Electr. Eng. 46, 583–587, 1927, Nr. 6. Die von Dellenbaugh (Journ. Amer. Inst. Electr. Eng. 39, 583–587, 1920) angegebene, auch an dieser Stelle bereits besprochene Anordnung zur Ausmessung magnetischer Felder, welche auf der Bestimmung der Spannung an den Enden einer schmalen, sehr rasch rotierenden, an die betreffende Stelle des Feldes gebrachten Spule besteht, ist von den Verff. verbessert und zur Untersuchung von Streufeldern und dergleichen verwendet worden. Die Ergebnisse stimmen mit denjenigen anderer Methoden, wie auch mit der theoretisch berechneten Feldverteilung befriedigend überein. *Gumlich.*

Nicolas Perrakis. Sur les propriétés magnétiques du chlorure et du sulfate de vanadyle et sur le moment atomique du vanadium tétravalent. C. R. 184, 1430–1432, 1927, Nr. 24. Für die beiden Verbindungen $V_2O_2Cl_4 + 5H_2O$ und $VOSO_4 + 3,5H_2O$ erhielt der Verf. bei zwei zeitlich etwa 2 Monate auseinanderliegenden Meßreihen stark abweichende Werte der Atommagnetisierungskoeffizienten, beispielsweise für die erste Substanz die Werte $1017 \cdot 10^{-6}$ und $954 \cdot 10^{-6}$, für die zweite entsprechend. Messungen bei sehr verschiedenen Temperaturen ergaben jedoch, daß es sich hierbei nicht um eine Änderung des magnetischen Momentes handelte, sondern um eine Verschiebung des Curiepunktes θ in der bekannten Gleichung $\chi(T - \theta) = \text{const.}$ *Gumlich.*

K. S. Krishnan and C. V. Raman. The Magnetic Anisotropy of Crystalline Nitrates and Carbonates. Proc. Roy. Soc. London (A) 115, 549–554, 1927, Nr. 772. Die röntgenographische Untersuchung der Kalium- und

Natriumnitratkristalle hat ergeben, daß die NO_3 -Gruppe aus drei O-Atomen an den Ecken eines gleichseitigen Dreiecks aufgebaut ist, in dessen Mitte das K- oder Na-Atom sitzt. Nun zeigen diese Kristalle eine ausgesprochene diamagnetische Anisotropie, und zwar ist die Suszeptibilität senkrecht zur Ebene des NO_3 -Ions größer als in dieser Ebene; die Differenz der beiden Suszeptibilitäten ist für beide Kristallarten die gleiche. Schreibt man nun diese Anisotropie dem NO_3 -Ion zu, so genügt diese nach den Ausführungen der Verf. zur Erklärung des bekannten Wertes der magnetischen Doppelbrechung der flüssigen Salpetersäure. *Gumblich.*

Suzanne Veil. Sur l'étude magnétochimique des hydroxydes précipités. Journ. chim. phys. **24**, 428–429, 1927, Nr. 6. [Soc. chim. phys.] *Gumblich.*

Hakar Masumoto. On the Magnetic, Electric and Thermal Properties of Nickel-Cobalt Alloys. Sc. Reports Tôhoku Univ. **16**, 321–332, 1927, Nr. 3. Aus früheren Versuchen des Verf. hatte sich ergeben, daß Ni-Co-Legierungen bis zu etwa 30 Proz. Ni ein dichtes hexagonales Gitter besitzen, das bei höheren Ni-Gehalten in ein flächenzentriertes kubisches übergeht, während in einem engen Gebiet dazwischen beide Gitterformen gleichzeitig vorkommen. In der vorliegenden Arbeit ermittelt nun der Verf. die physikalischen Eigenschaften dieser Legierungen in Abhängigkeit von ihrer Zusammensetzung, um eine Beziehung zwischen diesen und dem Gleichgewichtsdiagramm festzustellen. Die notwendigen 16 Legierungen wurden in einem Tammannofen in Tontiegeln erschmolzen, deren Inhalt in zylinderförmige Eisenformen gegossen und zu Stäben von 20 cm Länge und 5 mm Durchmesser abgedreht wurde. Die Stäbe wurden 40 Minuten lang auf 800° erhitzt, langsam abgekühlt und mit dem Magnetometer auf ihre magnetischen Eigenschaften untersucht. Da es sich nicht um höchste Genauigkeit, sondern mehr um einen orientierenden Überblick handelte, so konnte die damit erreichbare Genauigkeit genügen. Aus dem Verlauf der Magnetisierungskurven — die Koerzitivkraft wurde leider nicht bestimmt — ergab es sich, daß Ni durch Co-Zusatz im allgemeinen magnetisch härter wird. Der Verlauf der Magnetisierungsintensitäten für die Feldstärken $\mathfrak{H} = 50, 200, 400, 600$ Gauß zeigt ein Maximum für 15 Proz. Ni und ein Minimum für 6 Proz., außerdem für $\mathfrak{H} = 50$ Gauß ein Minimum bei 30 Proz. Ni, also dem Punkt des Gitterwechsels, das aber mit wachsender Feldstärke immer mehr verschwindet. Bei entsprechenden Versuchen hatte Bloch bei hohen Feldstärken von etwa 10000 Gauß einen nahezu geradlinigen Anstieg mit wachsendem Co-Gehalt gefunden, was ja in der Nähe des Sättigungswertes nicht anders zu erwarten war. Die Magnetostriktion, die mit der bereits früher an dieser Stelle besprochenen Anordnung von Honda und Kido gemessen wurde, zeigt für reines Co bei allen Feldstärken eine mit der letzteren nahezu gleichmäßig zunehmende Verkürzung, die auch noch bei schwachen Ni-Gehalten bis zu 87,5 Proz. Co erhalten bleibt, wenn sie auch, absolut genommen, abnimmt. Bei den Legierungen mit 85, 80 . . . 50 Proz. Co zeigen die Magnetostriktionskurven in Abhängigkeit von der Feldstärke untereinander große Ähnlichkeit: Zunächst tritt eine rasch zunehmende Verkürzung ein, die nach Erreichung eines Maximums bei etwa 150 Gauß mit wachsender Feldstärke wieder geringer wird, durch Null hindurchgeht und dann einer zunehmenden Verlängerung weicht, die für die Legierung mit 70 Proz. Co am größten ist. Bei noch geringeren Co-Gehalten von 40 Proz. ab wird die anfängliche Verkürzung immer stärker und wächst mit zunehmendem Ni-Gehalt bis zu der bekannten Striktionskurve des reinen Ni. — Trägt man die erhaltenen Werte wieder für die Feldstärken 50, 200, 400, 600 Gauß in Abhängigkeit von der chemischen Zusammensetzung au

so ergibt sich überall ein deutliches Maximum bei 30 Proz. Ni, also derjenigen Legierung, bei der ein Übergang vom hexagonalen zum kubischen Gitter stattfindet. Auch die Kurven für die elektrische und die Wärmeleitfähigkeit zeigen übereinstimmend bei etwa 25 Proz. Ni, also wenigstens in der Nähe dieses Gittersprungs, je ein deutliches Maximum. Das Verhältnis der beiden Leitfähigkeiten ist über das ganze Legierungsgebiet nahezu konstant und liegt zwischen 0,154 und 0,171, so daß der Mittelwert dem theoretisch geforderten 0,167 recht nahekommt. *Gumlich.*

Hakar Masumoto and Sitisaburo Nara. On the Coefficient of Thermal Expansion in Nickel-Cobalt and Iron-Cobalt Alloys, and the Magnetostriction of Iron-Nickel Alloys. Sc. Reports Tôhoku Univ. **16**, 333—341, 1927, Nr. 3. Mit den von Honda angegebenen Meßeinrichtungen, über welche bereits früher an dieser Stelle berichtet wurde, bestimmten die Verff. die Wärmeausdehnung von Ni-Co- und Fe-Co-Legierungen, sowie die Magnetostruktionserscheinungen von Fe-Ni-Legierungen, um eventuell einen Zusammenhang dieser Erscheinungen mit den von den Verff. selbst früher untersuchten Raumgittern dieser Legierungen aufzudecken. Bei der Ni-Co-Legierung ergab sich für die Wärmeausdehnung ein Maximum bei ungefähr 40 Proz. Ni und zwei Minima bei etwa 30 und 65 Proz. Ni. Die verhältnismäßig starke Zunahme des Ausdehnungskoeffizienten bei etwa 35 Proz. Ni entspricht ungefähr der Legierung, bei welcher das hexagonale in ein flächenzentriertes kubisches Gitter übergeht. Bei den Fe-Co-Legierungen zeigt der Ausdehnungskoeffizient ein Maximum bei 65 Proz. Fe und zwei Minima bei 47 und 73 Proz. Fe, während eine Gitteränderung bei 5 und bei 21 Proz. Fe eintritt. — Die Magnetostruktionserscheinungen von Fe-Ni-Legierungen sind zwar von Honda und Kido im Jahre 1920 bereits bestimmt worden, die Verff. wiederholen aber diese Messungen nochmals wegen der größeren Reinheit ihrer Proben. Die leider wieder nach der äußeren Feldstärke und nicht nach der Magnetisierungsintensität aufgetragenen Magnetostruktionskurven zeigen für alle Feldstärken zwei Maxima bei 20 und 60 Proz. Ni und ein Minimum bei 25 Proz. Ni, also ungefähr bei der nahezu unmagnetisierbaren Legierung, die selbstverständlich keine Magnetostruktion aufweisen kann. Bei 81 Proz. Ni, also ungefähr der Legierung mit der größten Anfangspermeabilität, war die Längenänderung bei allen Feldstärken Null. *Gumlich.*

Leiv Harang. Über die Kristallstruktur der Heuslerschen Legierungen. ZS. f. Krist. **65**, 261—285, 1927, Nr. 3. [S. 2052.]

W. Krings und W. Ostmann. Beitrag zur Kenntnis des Dreistoffsystems Kupfer—Aluminium—Mangan und seiner magnetischen Eigenschaften. ZS. f. anorg. Chem. **163**, 145—164, 1927, Nr. 1/2. [S. 2047.] *Gumlich.*

Rudolf Ruer. Die magnetischen Umwandlungen der ferromagnetischen Metalle. (Erwiderung an Herrn Franz Wever.) ZS. f. anorg. Chem. **165**, 142—148, 1927, Nr. 1/3. Wie auch an dieser Stelle kürzlich berichtet wurde, hatte Wever (ZS. f. anorg. Chem. **162**, 193, 1927; Mitt. a. d. Kaiser Wilh.-Inst. f. Eisenforsch. **9**, 151, 1927; Stahl u. Eisen **47**, 639, 1927) auf Grund eigener Beobachtungen an Elektrolyteisen bezweifelt, daß es sich bei dem von Ruer und Bode (Stahl u. Eisen **45**, 1184, 1925) gefundenen Haltepunkt bei 769°, also dem magnetischen Umwandlungspunkt reinen Eisens, um eine wirkliche Phasenänderung des Eisens handle. Dagegen macht der Verf. geltend, daß das Material von Wever, wie aus dessen Kurven hervorgehe, offenbar unrein gewesen sei,

z. B. viel H enthalten haben könne, wodurch die Wärmetönung im Punkt A fast völlig zu verschwinden scheine. Zudem habe Wever die Roberts-Austen'sche Methode benutzt, bei der die Temperaturdifferenz zwischen der zu untersuchenden Probe und einem Vergleichskörper durch ein Differentialelement ermittelt wird, und die in Kurvenform weniger übersichtliche Ergebnisse liefere, als die vom Verf. selbst benutzte Zeit-Temperaturkurve. Aber auch die vom Wever mitgeteilten Kurven ließen doch in der Nähe der betreffenden Temperatur nämlich bei 772 und 758° bzw. bei 769 und 772° deutliche Andeutungen eines Haltepunktes erkennen, wenn man nur statt der direkten Differenzkurven $(\vartheta - \vartheta_1)$ die Kurven für die graphisch zu bildenden Differentialquotienten $\frac{d(\vartheta - \vartheta_1)}{d\vartheta}$ gegen die Temperatur ϑ auftrüge; der Verf. hält daher die Richtigkeit seiner Messungsergebnisse vollständig aufrecht.

Gumlich.

Rudolf Stotz. Über die magnetischen Eigenschaften von Temperguß. Elektrot. ZS. 48, 876–879, 1927, Nr. 25. Beim sogenannten „Temperguß“ unterscheidet der Fachmann den „weißen“, „schwarzen“ und „schwarz kernigen“, drei Eisensorten, die ihren Namen vom Aussehen des Bruches erhalten haben, in ihrer chemischen Zusammensetzung aber sich, abgesehen vom geringeren Si-Gehalt des weißen Tempergusses, im wesentlichen nur durch die Art des in ihnen in gleicher Menge enthaltenen C unterscheiden: Im weißen Temperguß tritt der C etwa zur Hälfte in gebundener Form als Perlit auf, zur anderen Hälfte als Temperkohle, im schwarzen dagegen nur als Temperkohle, ebenso der Haupt-sache nach im schwarz kernigen, nur an der Oberfläche ist er dort in reiner Perlitform enthalten. Der Verf. bestimmt nun die magnetischen Eigenschaften dieser drei Eisensorten durch ballistische Messungen an gegossenen und der notwendigen thermischen Behandlung unterzogenen bewickelten Ringen, und findet dabei natürlich die dem Fachmann ohne weiteres selbstverständliche erhebliche Überlegenheit des schwarzen Tempergusses sowohl in der Höhe der Induktion für die gleiche Feldstärke als auch besonders in der Größe der Koerzitivkraft, die beim schwarzen Temperguß etwa 1,7 Gauß, beim schwarz kernigen etwa 2,5 bis 3 Gauß und beim weißen etwa 10 Gauß beträgt, — Größenverhältnisse, die sich beim Hystereseverlust ungefähr ebenso wiederfinden werden. Das Verhältnis der Induktion für eine Feldstärke von etwa 250 Gauß beträgt entsprechend 15400, 14600 und 13300. Instruktive Gefügebildungen unterstützen das Verständnis der Versuchsergebnisse, die ja den durch die Versuche von Campbell, Gumlich usw. an weißem und grauem Gußeisen gewonnenen durchaus entsprechen. — Daß übrigens der Verf. in Zahlentafel 2 die Feldstärke mit $\mathfrak{B}$ statt mit Gauß oder AW/cm und die magnetische Induktion mit $\mathfrak{H}$ statt mit $\mathfrak{B}$ bezeichnet, ist ein neuer Beweis für die trotz der Bemühungen des AEF in technischen Kreisen immer noch vorhandene Verwirrung in der Namengebung.

Gumlich.

Hikozi Endô. On the Magnetic Susceptibility of some Binary Alloys at high Temperatures, and their Equilibrium Diagrams. Sc. Reports Tôhoku Univ. 16, 201–234, 1927, Nr. 2. In einer früheren Veröffentlichung (Sc. Reports Tôhoku Univ. 14, 480, 1925), über welche an dieser Stelle bereits berichtet wurde, hatte der Verf. die Suszeptibilität einer Anzahl von binären Legierungen bei Zimmertemperatur untersucht und interessante Beziehungen zwischen dem Gleichgewichtsdiagramm und der magnetischen Suszeptibilität erhalten. In der vorliegenden Arbeit wird diese Untersuchung nach derselben Methode (Curie-Weiss) bei höheren Temperaturen bis über den Schmelzpunkt

der betreffenden Legierung fortgesetzt, hauptsächlich, um auf diesem Wege festzustellen, ob Verbindungen, die sich in dem Suszeptibilitäts-Konzentrationsdiagramm durch scharfe Spitzen oder Ecken deutlich zu erkennen geben, auch nach dem Schmelzvorgang in der flüssigen Schmelze erhalten bleiben. Dies erweist sich an den untersuchten Legierungen (Bi—Te, Pb—Te, Pb—Ti, Sb—Te, Sb—Zn, Sn—Te, Cd—Sb, Cu—Sn, Sn—Zn, Bi—Sb, Bi—Pb, Bi—Sn, Pb—Sb, Pb—Sn, Sb—Sn) als richtig, wenn auch aus der Form der Kurve in der Umgebung der Unstetigkeitsstelle hervorzugehen scheint, daß die Verbindung mehr oder weniger dissoziiert wird. Natürlich wurden die genannten Legierungen auch bei verschiedenen Temperaturen von Zimmertemperatur bis zur Schmelztemperatur hinauf untersucht und die Ergebnisse mit früheren Befunden verglichen bzw. zur Revidierung des Gleichgewichtsdiagramms benutzt. Im allgemeinen bestätigen auch die vorliegenden, anscheinend sehr sorgsam ausgeführten Messungen folgende bereits bekannte Regeln: Eine Verbindung besitzt eine für sie charakteristische Suszeptibilität. Bilden die beiden Komponenten nur eine mechanische Mischung, so besteht das Suszeptibilitäts-Konzentrationsdiagramm aus einer Geraden, dagegen aus einer Kurve, wenn beide Teile eine feste Lösung bilden. *Gumblich.*

Kôtarô Honda and Hikozi Endô. On the Magnetic Determination of the Solidus and Solubility Lines in the Iron-Carbon System. *Sc. Reports Tôhoku Univ.* **16**, 235—244, 1927, Nr. 2. Mit derselben Anordnung, wie sie in der vorstehenden Arbeit benutzt wurde, bestimmen die Verf. an einer ganzen Reihe von Stahlproben mit 0,49 bis 1,48 Proz. C auf magnetischem Wege die Soliduskurve, sowie an den Proben mit 1,0 bis 1,48 Proz. C die Löslichkeitskurve des Zementits im Austenit. In beiden Fällen erleidet die zunächst nahezu lineare Abnahme der Suszeptibilität mit der Temperatur an dem betreffenden Punkt eine verstärkte Abnahme, so daß in dem Diagramm ein ziemlich deutlicher Knick erscheint. Die gefundene Soliduslinie liegt ungefähr in der Mitte zwischen den von Carpenter und Keeling durch Bestimmung der Wärmetönung und von Gustowsky auf mikroskopischem Wege gefundenen Kurven und fällt mit den von Asaharo ebenfalls mikroskopisch gewonnenen und von Kaya durch Widerstandsmessung gefundenen Kurven fast vollständig zusammen. *Gumblich.*

St. Procopiu. L'influence des actions mécaniques et des courants alternatifs sur les discontinuités d'aimantation du fer. *C. R.* **184**, 1163—1165, 1927, Nr. 20. Die Tatsache des Umklippens der Elementarmagnetchen einer Eisenprobe bei deren Magnetisierung ist seit dem Vorgang von Barkhausen schon mehrfach auf verschiedene Weise der Beobachtung zugänglich gemacht worden. Der Verf. benutzt dazu die Induktionsstöße, welche in einer die Probe umgebenden Spule bei Annäherung oder Entfernung eines Magnets durch das Umklappen erzeugt werden und die durch zwei Verstärkeranordnungen und einen Gleichrichter auf ein ballistisches Galvanometer wirken. Durch die verhältnismäßig großen Galvanometerausschläge läßt sich dann die wohlbekannte Tatsache veranschaulichen, daß mechanische Erschütterungen ebenso wie die Wirkung der zirkularen Wechselfelder, welche von einem den Stab durchfließenden Wechselstrom herrühren, die Magnetisierungsvorgänge unterstützen, und auch die Tatsache der beim Nähern und Entfernen des Magnets auftretenden Hysterese läßt sich auf diesem Wege sichtbar machen. *Gumblich.*

M. Tschetverikova. Entmagnetisierung von Eisenverbindungen durch elektrische Schwingungen. *ZS. f. Phys.* **44**, 139—145, 1927, Nr. 1/2. Die zu untersuchenden Pulver von Eisenglühspon oder Magnetit befanden sich auf

dem Boden eines Reagenzglases zwischen den Enden von zwei mit den Polen eines Induktoriums verbundenen Spulen, durch welches elektrische Schwingungen mit variabler Amplitude und Dämpfung erzeugt wurden. Die notwendige Remanenz des Pulvers wurde durch die Einwirkung von permanenten Magneten erzeugt, nach deren vorsichtiger Entfernung vertikale kleine Säulen infolge des remanenten Magnetismus auf dem Boden des Reagenzglases zurückblieben. Bei der Einwirkung von gedämpften Schwingungen zwischen $\lambda = 17$ m und $\lambda = 28$ m fielen diese kleinen Säulen zusammen, unter der Einwirkung von ungedämpften Schwingungen trat keine Entmagnetisierung auf.

Gumlich.

Lars A. Welo and Oskar Baudisch. Studies on Precipitated Magnetite, with Particular Reference to Hysteresis. Phil. Mag. (7) 3, 396—410, 1927, Nr. 14. Die Verf. stellten Magnetit nach drei verschiedenen Verfahren (Lefort, Haber und Kaufmann, Welo und Baudisch), die sie eingehend beschreiben, her und bestimmten die Permeabilität sowie angenähert auch die Hystereseschleifen des pulverförmigen Materials in losem und in stark gepreßtem Zustand vor und nach der Erhitzung im Vakuum. Es ergaben sich sehr erhebliche Differenzen in bezug auf die magnetische Härte des Materials, je nach der Herstellungsart, aus denen die Verf., entgegen den neueren Ansichten, schließen zu dürfen glauben, daß der Hystereseverlust mit der Korngröße des Materials zunimmt. Eigentümlicherweise wurden die magnetischen Eigenschaften durch das Glühen schlechter, was die Verf. dadurch erklären, daß in dem Pulver ziemlich viel freies Fe_2O_3 vorhanden sei, das bei 550° paramagnetisch wird.

Gumlich.

Yoichi Kidani and Rokuro Sasaki. On the Change of Temperature and Magnetic Induction of Steel in Tension and Compression Test. Proc. Imp. Acad. Tokyo 2, 212—213, 1926, Nr. 5.

L. C. Jackson. Non-Magnetic Films of Iron, Nickel and Cobalt. Nature 119, 426—427, 1927, Nr. 2994.

Gumlich.

Hantaro Nagaoka and Kiyoshi Uchiyama. Magnetic Field of an Electromagnet with Bored Pole-pieces. Proc. Imp. Acad. Tokyo 2, 158—160, 1926, Nr. 4. Der von den Verf. zum Abtasten magnetischer Felder konstruierte kleine Apparat bestand aus einer nötigenfalls nur 1 mm^2 großen, bifilar an dünnen Kupferdrähten aufgehängten Spule, die von einem Strom von einigen Milliampere durchflossen wurde, und deren Drehung in dem Felde gegen die Richtwirkung der Aufhängung hinreichend genau gemessen werden konnte. Der Einfluß der Schleife der Zuleitungsdrähte konnte durch Kurzschluß der Spule ermittelt und in Rechnung gezogen werden. Die Verf. tasteten das Feld zwischen den konischen Polstücken eines Elektromagnets ab, deren Öffnungswinkel dem theoretisch berechneten für ein möglichst homogenes Feld sehr nahe kam, und fanden ein bis zur Mitte zwischen den beiden Endflächen schwach abnehmendes Feld, das bei kompakten Polstücken in der dazu senkrechten Ebene gleichmäßig abfiel, bei durchbohrten dagegen zunächst bis zu der die Bohrung begrenzenden, keilförmigen Wand anstieg, um dann scharf abzufallen. Die Verf. glauben, daß manche beim Zeemaneffekt und dergleichen beobachtete Erscheinungen auf die bisher wenig beachtete Inhomogenität des Feldes bei Verwendung durchbohrter Pole zurückzuführen sein dürften.

Gumlich.

Egon Alberti. Erzeugung elektrischer Schwingungen. Handb. d. Phys. XVI, 553—564, 1927.

Scheel.

E. Roessler. Zur Fortpflanzung elektromagnetischer Wellen längs Leitern. Elektr. Nachr.-Techn. 4, 281–295, 1927, Nr. 7. Vergrößert man das Verhältnis von Wellenlänge zum gegenseitigen Abstand einer Doppelleitung, so verliert die Telegraphengleichung schließlich ihre Gültigkeit, da Strahlung hinzukommt. Bei der mathematischen Behandlung dieses Gebietes wurde bisher allgemein mit unendlich langer Leitung gerechnet. Es wird gezeigt, daß diese Voraussetzung praktisch unerfüllbar ist und daß die experimentell gefundenen Werte beträchtlich von den theoretischen abweichen. Man kann die Abweichung schon an Lecherdrähten und Hochspannungsleitungen gebräuchlicher Dimensionen nachweisen. Bei geeigneter Definition lassen sich aber die Vorstellungen der Telegraphengleichung verallgemeinern, was am Beispiel einer Antenne erläutert wird. *Scheel.*

Karl Willy Wagner. Zur Erforschung der Ausbreitung der elektromagnetischen Wellen über die Erde. Elektr. Nachr.-Techn. 4, 30–31, 1927, Nr. 1. Einleitung zur folgenden Arbeit von A. Sacklowski, die auf Veranlassung der Heinrich Hertz Gesellschaft zur Förderung des Funkwesens ausgeführt wurde. *Baumann.*

A. Sacklowski. Die Ausbreitung der elektromagnetischen Wellen. Elektr. Nachr.-Techn. 4, 31–42, 1927, Nr. 1. Es werden folgende Gebiete besprochen und kritisch gesichtet: Methoden zur Messung von Feldstärken: 1. bei großen Feldstärken, ohne Hilfssender; 2. bei kleinen Feldstärken, mit Hilfssender. Schwankungen der Feldstärke: 1. tägliche; 2. jährliche; 3. Einfluß von Sonnenfinsternissen; 4. sonstige Einflüsse. Ausbreitung von langen und mittleren Wellen. Ausbreitung von kurzen Wellen. Schwunderscheinungen, Polarisation und Richtempfang. Theorien über die Wellenausbreitung: 1. ohne Annahme einer leitenden Schicht (ebene Erde mit vollkommener oder unvollkommener Leitfähigkeit, gekrümmte Erde mit vollkommener oder unvollkommener Leitfähigkeit); 2. unter Annahme einer leitenden Schicht (ohne Berücksichtigung des erdmagnetischen Feldes, mit Berücksichtigung des erdmagnetischen Feldes). Versuche zum direkten Nachweis der leitenden Schicht. Am Schluß der Arbeit findet sich ein vollständiger Nachweis der Literatur dieser Gebiete (474 Arbeiten). *Baumann.*

Henri Gutton et Jean Clément. Sur la propagation des ondes électromagnétiques autour de la Terre. C. R. 184, 676–678, 1927, Nr. 11. Die Arbeit bildet die Fortsetzung einer früheren Publikation der beiden Autoren (C. R. 184, 441, 1927) über die dielektrischen Eigenschaften ionisierter Gase. Die Wechselwirkungen zwischen den ionisierten Teilchen wirken auf diese wie quasielastische Kräfte und bestimmen eine mittlere Schwingungsdauer der Ionen, die um so kürzer ist, je stärker die Ionisation. Bringt man ein ionisiertes Gas in ein elektromagnetisches Wechselfeld, so treten bei dieser mittleren Frequenz Resonanzerscheinungen auf. Diese werden in Wasserstoff, der durch Entladungen ionisiert wird, bei Drucken zwischen 0,011 und 1,3 mm untersucht. Es lassen sich daraus Schlüsse auf die Ausbreitung elektromagnetischer Wellen um die Erde ziehen. Die Ionisation der unteren Teile der Heavisideschicht entspricht einer mittleren Schwingungsfrequenz der Ionen. Die Frequenz der kurzen elektrischen Wellen, die sich in dieser Schicht fortpflanzen, ist größer als die der Ionenschwingungen. Der Verschiebungsstrom hat dann entgegengesetzte Phase wie der Leitungsstrom, und es entsteht deshalb eine scheinbare Verkleinerung der Dielektrizitätskonstanten. Bei längeren Wellen wird die Resonanzfrequenz erreicht.

Es tritt dann keine Änderung der Dielektrizitätskonstanten mehr ein, dafür aber starke Absorption. Bei noch längeren Wellen, die eine kleinere Frequenz als die Resonanzfrequenz haben, ist der Leitungsstrom in Phase mit dem Verschiebungsstrom, und es resultiert eine scheinbare Vergrößerung der Dielektrizitätskonstanten. Bei den kurzen Wellen sind daher Reflexionen möglich, bei den langen aber nicht, hingegen spielt dann die Ausbreitung längs des leitenden Bodens bei den letzteren eine hervorragende Rolle. Bei Wellen, deren Frequenz im Resonanzgebiete liegt, tritt starke Absorption in den oberen Schichten ein. Damit die Ausbreitung längs des Bodens ohne starke Dämpfung vor sich gehen könnte, sind sie aber wieder zu kurz. Daher rührt die Tatsache, daß die Wellen im Gebiete um 200 m besonders schlechte Ausbreitung zeigen. *Baumann.*

André Blondel. Remarque au sujet des émissions hertziennes dirigées. C. R. 184, 923—925, 1927, Nr. 15. Verf. hat in einer früheren Arbeit (C. R. 184, 561, 1926) eine Methode angegeben, die es gestattet, zwei Richtantennensysteme so durch eine rotierende Induktionsspule zu erregen, daß ihre Emissionen stets entgegengesetzte Phase haben. Verf. beschreibt in der vorliegenden Arbeit kurz das Feld, das man mit zwei derartig erregten Richtsystemen, bestehend aus zwei Systemen von je sechs um eine halbe Wellenlänge auseinanderliegenden, in einer Ebene angeordneten Vertikalantennen, oder einer speziellen Anordnung von zwei Rahmen erhält. *Baumann.*

Harald Müller. Verschiedene Wege der Wanderwellen- und Stoßspannungsmessung und ihre Anwendungsgebiete. Elektrot. u. Maschinenb. 45, 629—636, 1927, Nr. 31. Eine Reihe von Wegen zur experimentellen Bestimmung von Wanderwellen und Stoßspannungen wird unter besonderer Berücksichtigung ihrer Anwendbarkeit im Laboratorium und im praktischen Betriebe beschrieben. Außer den vom Verf. selbst untersuchten Verfahren bzw. Einrichtungen — der Schleifenmethode, der Lecherdrahtmethode, dem Klydonographen und der abgeänderten Pedersen'schen Methode — wird unter anderem der Hochfrequenzoszillograph kurz gestreift und kurz auf die rechnerische Behandlung der Vorgänge eingegangen. *Scheel.*

Wilhelm Siegfried Pforte. Über Modulationslinien beim Röhrensender. Jahrb. d. drahtl. Telegr. 30, 6—9, 1927, Nr. 1. Die statischen Modulationslinien des Röhrensenders werden behandelt. (Modulationslinien sind Kurven, die die Abhängigkeit des Antennen- oder Schwingungskreisstromes von der Variation einzelner Schaltelemente darstellen.) Die Modulationslinien aus dem Heizkreis dem Gitterkreis (Gitterspannung, Gitterwiderstand, Rückkopplung, Rückkopplungskondensator, Rückkopplungsparallelwiderstand) und dem Anodenkreis (Anodenspannung, Anodenwiderstand und Schwingungskreiswiderstand) werden aufgenommen, meist mit zwei Parametern, der Rückkopplung und der Gittervorspannung. Die Wichtigkeit einzelner Schaltelemente wird dargetan. *Scheel.*

Horst Winkler. Zieherscheinungen beim Lichtbogensender. Jahrb. d. drahtl. Telegr. 30, 1—5, 1927, Nr. 1. Es werden die am Lichtbogensender bei fester Antennenkopplung auftretenden Zieherscheinungen mittels der Theorie induktiv gekoppelter Kreise nach Rogowski erklärt. Die gedämpften Funkensenderstrahlen beide Koppelschwingungen gleichzeitig aus. Bei den ungedämpften selbsterregten Sendern tritt stets nur eine Schwingung auf. An gewissen Stellen der Abstimmung springen diese Sender von der einen auf die andere Koppel Frequenz. Das Umspringen tritt dann ein, wenn der durch die vorhandene

schwingung im Primärkreis induzierte Wirkwiderstand eine gewisse maximale Größe erreicht hat. Man faßt den Lichtbogensender zweckmäßig als variablen negativen Widerstand auf, der einen bestimmten maximalen Wert nicht übersteigen kann. Wird eine mathematisch bestimmbare kritische Kopplung unterritten, so ist ein Ziehen der Frequenz nicht mehr wahrzunehmen. Die Zieherscheinungen beim Lichtbogensender stimmen also im Prinzip mit denen beim Hörsender überein. Die aufgestellte Theorie bestätigt sich bei den am Lichtbogen ohne Magnetfeld vorgenommenen Versuchen im vollen Umfange. Beim Vorhandensein eines starken transversalen Magnetfeldes läßt sich keine Grenze für das Anwachsen des negativen Widerstandes mehr feststellen. Die trotzdem beobachteten unregelmäßigen Frequenzsprünge erklären sich durch das unvermeidliche Aussetzen und Wiederanschwingen des Lichtbogens unter dem Einfluß des starken Magnetfeldes.

Scheel.

L. Chaffee and G. H. Browning. A theoretical and experimental investigation of detection for small signals. Proc. Inst. Radio Eng. 15, 113—153. 1927, Nr. 2. Der Detektor beruht in seiner Wirkungsweise auf einer nichtlinearen Beziehung zwischen den Momentanwerten der Ausgangsstromstärke und den Momentanwerten der angelegten Spannung. Ist die angelegte modulierte Signalspannung klein, so besteht der Ausgangsstrom des Detektors aus folgenden Komponenten: aus einem Gleichstrom, einem Wechselstrom der Modulationsfrequenz, einem Wechselstrom der doppelten Modulationsfrequenz und aus Wechselströmen, deren Frequenzen gleich den Summen und den Differenzen der verschiedenen Modulationsfrequenzen sind. Alle diese Stromstärken sind proportional dem Quadrat der aufgeprägten Signalspannung. Die Komponente mit der Modulationsfrequenz ist außerdem proportional dem Modulationsgrad. Alle anderen Ströme sind dem Quadrat oder dem Produkt der Modulationsgrade der beiden zusammensetzenden Modulationen proportional und sind deshalb klein im Vergleich zum Strom mit der Modulationsfrequenz, vorausgesetzt, daß der Modulationsgrad klein ist. Der Spannungsgleichrichtungskoeffizient ist das beste Maß für die Gleichrichterwirkung eines Detektors, da sein Wert unabhängig ist von der bei der Messung im Ausgangskreis liegenden Impedanz. Er bestimmt eine äquivalente Spannung, die, als im Ausgangskreis wirkend aufgefaßt, den niederfrequenten Strom ergibt, der im Kreis, bestehend aus innerem Detektorwiderstand und der im Ausgangskreis liegenden Impedanz, fließt. Die Kenntnis von r_p ist deshalb notwendig. Eine harte Eingitterröhre ohne Gitterkreis-Impedanz, d. h. ohne Sperrkondensator und Gitterableitungswiderstand und ohne Wechselstromwiderstand im Anodenkreis hängt in ihrer Gleichrichterwirkung allein von der Krümmung der Anodenstrom-Gitterspannungscharakteristik ab. Die resultierende Gleichrichterwirkung ist gewöhnlich sehr klein. Eine Gasröhre anderer Art benutzt, gibt viel bessere Gleichrichtung als eine hochevakuierete Röhre, da die Ionisation sowohl die obere als auch die untere Krümmung der Anodenstromkurve vermehrt. Die Ionisation gibt auch Knicke in der Charakteristik. Das wegen der sehr großen Werte von $\frac{\partial \sigma_p}{\partial e_g} \left(\sigma_p = \frac{\partial i_p}{\partial e_g}, i_p = \text{Anodenstrom, } e_g = \text{Gitterspannung} \right)$ in solchen Punkten zu einer hohen Empfindlichkeit führt. Eine Impedanz für Hochfrequenzströme im Anodenkreis einer harten Röhre, eine Gitterimpedanz vermindert den Gleichrichtungskoeffizienten infolge der geringeren Krümmung der Anodenstromkurve. Rückkopplung überkompensiert gewöhnlich diese Abnahme des Gleichrichtungskoeffizienten durch Erhöhung der Stärke des aufgeprägten Signals. Alle niederfrequenten Ausgangsapparate im Anodenkreis sollten durch einen Kondensator, dessen Reaktanz für die Hoch-

frequenzströme klein ist, geschuntet werden. Die Empfindlichkeit einer harten Eingitterröhre mit Gitterimpedanz hängt vom Produkt

$$\sigma_p \frac{\partial h_g}{\partial e_g} \left(h_g = \frac{\partial i_p}{\partial e_p} \right)$$

und von einem Faktor F ab, der gleich dem Ersatz der parallel geschalteten Gitterimpedanz und des Widerstandes der Röhre zwischen Gitter und Heizfaden ist. Die in diesem Falle mit einer harten Röhre erhaltliche maximale Empfindlichkeit ist gewöhnlich viel größer als die maximale Empfindlichkeit, die man ohne Gitterimpedanz erreichen kann. σ_p soll durch Verwendung der geeigneten Anoden

spannung möglichst groß gemacht werden. Der Wert von $\sigma_p \frac{\partial h_g}{\partial e_g}$ wird ein Maximum

bei einer positiven Gittervorspannung von wenigen Zehnteln Volt. F fällt aber bei positiven Gitterspannungen so rasch ab, infolge Anwachsens von h_g , daß der Punkt maximaler Empfindlichkeit bei einer negativeren Gitterspannung

als der, die $\sigma_p \frac{\partial h_g}{\partial e_g}$ zu einem Maximum macht, gefunden wird. Da die Gleich

richtungskoeffizientenkurven sehr spitz sind, ist es nötig, die Gittervorspannung genau zu wählen, gewöhnlich ein bis zwei Zehntelvolt positiv. Wegen der Gleichstromkomponente im Gitterkreis ändert ein starkes Signal die Gittervorspannung. Der gewöhnliche Gitterableitungswiderstand und Sperrkondensator ist wegen der Frequenzabhängigkeit und des großen Wertes für die Frequenz Null nicht die beste Form der Gitterimpedanz. Die ideale Gitterimpedanz ist eine, die vernachlässigbaren Widerstand für Gleichstrom, einen hohen für Frequenzen von 100 bis 10000 und einen kleinen Widerstand für Hochfrequenz besitzt. Die Verwendung einer Rückkopplungsspule bei einem Detektor mit Gitterimpedanz erhöht den Gleichrichtungskoeffizienten.

Baumann

Kurt Heegner. Über Messungen an piezoelektrischen Kristallen. Jahrb. d. drahtl. Telegr. 29, 177—180, 1927, Nr. 6. Ein Verfahren zur unmittelbaren Aufnahme der Resonanzkurve eines piezoelektrischen Kristallstabes oder einer solchen Platte wird beschrieben. Die Kopplung mit dem Meßsender erfolgt durch kapazitiv koppelnde Leitungsdrähte. Vom Indikator wird der Erregerstrom durch eine kapazitive Entkopplung ferngehalten. Nach diesem Verfahren wird die Abhängigkeit der Dämpfung des Kristalles von mechanischen und elektrischen Einwirkungen untersucht. Die durch kapazitive Kopplung hergestellte kritische Kopplung zwischen dem selbsterregten Meßsender und dem Kristallresonator gestattet ferner, Kopplungen zwischen elektrischen Kreisen und dem Kristall zu berechnen.

Heegner

Wilhelm Fischer. Der Widerstand der Luftleiteranlage am Herzogstand. Elektr. Nachr.-Techn. 3, 462—466, 1926, Nr. 12. Die Messungen wurden nach der Paulischen Methode mit Vergleichswiderstand und graphischer Auswertung (ZS. f. Phys. 5, 376—386, 1921) durchgeführt. Die erste Messung wurde an einem Antennenseil aus Aluminium mit Stahlseele gemacht. Der Antennenwiderstand erwies sich weitgehend unabhängig von der Permeabilität der Stahlseele. Es ergab sich aber eine starke Abhängigkeit des Antennenwiderstandes von der Wellenlänge (6,1 Ω bei λ 23000 m und 14,6 Ω bei λ 8850 m). Speziell kalorimetrische Widerstandsmessungen von Seilstücken und Vergleich mit den unter Annahme eines Vollaluminiumseiles gerechneten Werten ergaben, daß erst bei Wellen unter 9000 m der Einfluß der Stahlseele auf den Widerstand merkbar

wird. Es bleibt noch ein Teil des Hochfrequenzwiderstandes, der nicht durch den Skineffekt allein erklärt werden kann. Es wird gezeigt, daß dieser Teil sehr wahrscheinlich auf die im schlecht leitenden Erdboden induzierten Wirbelströme zurückzuführen ist. Die Seilzahl wurde auf drei erhöht und die Erdungsfläche wesentlich vergrößert. Der Widerstand bei Parallelschaltung der Einzelseile ging nun bei λ 17550 auf $4,4 \Omega$ bei λ 12000 auf $6,2 \Omega$ herunter. Der Widerstand der parallel geschalteten Antennenseile entspricht aber nicht dem Parallelschalten dreier getrennter Widerstände. Diese Tatsache ist dadurch zu erklären, daß die von den drei Antennenseilen im Boden induzierten Strombahnen sich zu einem großen Teil überdecken. Durch einfache Überlegungen zeigt sich, daß eine Vergrößerung der Erdungsfläche den Gesamtwiderstand nur ganz unbedeutend verbessern kann. Es galt daher, den in der Erdbahn liegenden Widerstand herabzusetzen. Dies konnte nur durch Verkürzung der Antennenseile erreicht werden. Eine Messung, bei der ein Antennenseil von 2100 m Länge um 700 m verkürzt wurde, bestätigte diese Überlegungen. Der Widerstand ging dabei bei der Wellenlänge 17500 m von $5,5 \Omega$ auf $3,17 \Omega$ zurück. Die Kapazität fiel dabei von 12000 auf 8000 cm. Die Kapazität darf natürlich nicht zu weit herabgesetzt werden, da sonst bei vorgeschriebener Leistung die Endspannung zu hoch wird. Verkürzt man die übrigen Seile auch in den zulässigen Grenzen und extrapoliert auf fünf Antennenseile, so erhält man bei λ 17550 m einen Widerstand von etwa 1,8.

Baumann.

M. Bäumler. Die Strahlung der Luftleiteranlage am Herzogstand. Elektr. Nachr.-Techn. 3, 467—473, 1926, Nr. 12. Es wurden mit einem Rahmen nach der von G. Anders (Elektr. Nachr.-Techn. 2, 401, 1925) beschriebenen Methode Feldstärkemessungen ausgeführt. Aus den bekannten Sendestromstärken und diesen Messungen läßt sich dann die wirksame Höhe der Antennenanlage bestimmen. Es ergaben sich bei den Antennen aus drei Seilen je nach der Lage des Beobachtungsortes effektive Höhen, die zwischen 190 und 68 m schwankten. Die kleinste Höhe wurde in südlicher Richtung gemessen. Die Unterschiede lassen sich nicht auf eine Richtwirkung der Antennen zurückführen, es müssen vielmehr rein örtliche Verhältnisse für die gemessenen niederen Werte verantwortlich gemacht werden. Die wirksame Höhe ist um so größer, je näher die ausgestrahlte Welle der Eigenwelle der Antenne liegt. Es wurden auch Messungen mit dem in der oben referierten Arbeit von Fischer erwähnten verkürzten und unverkürzten Antennenseil gemacht. Es ergab sich ein sehr kleiner Unterschied in der effektiven Höhe des verkürzten und unverkürzten Seiles. Bei der Eigenwelle des verkürzten Seiles wäre aber nach den oben angeführten Überlegungen dennoch eine bedeutende Erhöhung der wirksamen Höhe zu erwarten. Feldstärkemessungen bei Erregung der Antenne in Oberschwingungen (3500 und 2070 m) zeigten in verschiedenen Meßrichtungen sehr verschiedene Werte, auch waren an derselben Meßstelle sehr schwankende Feldstärken festzustellen. Bei der kürzeren Welle waren zeitliche Schwankungen von 1:5, besonders bei Sonnenuntergang zu beobachten. Es sind auch Messungen mit der senkrechten Zuleitung allein angeführt.

Baumann.

M. Bäumler. Gleichzeitige Luftstörungen in der drahtlosen Telegraphie. Elektr. Nachr.-Techn. 3, 429—433, 1926, Nr. 11. Proc. Inst. Radio Eng. 14, 765—771, 1926, Nr. 6. Es wurden Zeichen der Station Rocky Point ($\lambda = 17500$ m) gleichzeitig in Kokohead (Hawaiiinseln), in Marshall (Kalifornien) und in Berlin aufgenommen. Die Zeichen wurden automatisch registriert. Es ergab sich, daß ein großer Teil der zwischen den als Zeitmarken dienenden Zeichen von Rocky Point auftretenden atmosphärischen Störungen an allen drei Empfangs-

stellen zugleich auftraten. Auf den Streifen von Kokohead und Marshall wurde noch eine viel größere Zahl von Koinzidenzen festgestellt. Dies dürfte damit zusammenhängen, daß während der Versuche die beiden ersten Empfangsstellen Nacht hatten, während in Berlin Tag war. Die Störwellen breiten sich eben bei Nacht auch besser aus als am Tage. Weitere Untersuchungen werden in Aussicht gestellt.

Baummann.

Edward H. Loftin and S. Young White. Combined electromagnetic and electrostatic coupling and some use of the combination. *Proc. Inst. Radio Eng.* **14**, 605–611, 1926, Nr. 5. Die Energieübertragung durch gewöhnlich verwendete Kopplungen (induktive und kapazitive) ist bei höheren Frequenzen wirksamer als bei niederen. Verff. geben eine Kopplungsschaltung an, die die umgekehrte Charakteristik zeigt (große Wirksamkeit bei kleinen Frequenzen). Sie beruht darauf, daß bei einem auf Resonanz mit einer erregenden Wechselspannung abgestimmten Kreis, der zwei Kapazitäten in Serie enthält, die über der zweiten, festen Kapazität entwickelte Spannung von der Kapazität des ersten variablen Kondensators abhängt, und zwar ist diese Spannung um so höher, je größer die erste Kapazität ist. Daher wird sie um so größer, je kleiner die Eigenfrequenz des abgestimmten Kreises durch Vergrößerung der ersten Kapazität gemacht wird. Kombiniert man eine induktive Kopplung in Phase mit einer derartigen kapazitiven, so kann man durch geeignete Abgleichung der Induktivität und der Kapazitäten erreichen, daß die Energieübertragung mit wachsender Frequenz steigt bzw. abnimmt, bzw. gleich bleibt. Es wird ein Schaltbeispiel für die Kopplung zweier Hochfrequenzverstärkerstufen mit abgestimmtem Anodenkreis angegeben. Rückkopplung durch die Röhrenkapazität wird dadurch vermieden, daß der induktive und der kapazitive Widerstand des Anodenkreises der ersten Röhre einander gleich gemacht werden. Dann kann überhaupt keine Rückkopplung durch die Röhrenkapazität, wie groß diese auch sein mag, auftreten. Dieselbe Kopplungsmethode kann auf den Antennenkreis angewendet werden. Es wird ebenfalls eine Schaltung für ein Schwingaudion auf diesen Prinzipien angegeben.

Baummann.

W. A. MacDonald. Importance of laboratory measurements in the design of radio receivers. *Proc. Inst. Radio Eng.* **15**, 99–111, 1927, Nr. 2. Zur Charakterisierung der wesentlichen Eigenschaften eines Empfängers wurden die folgenden Messungen als unerlässlich befunden: 1. Spannungsübersetzung des Eingangskopplungstransformators; 2. Spannungsübersetzung der ersten Röhre und ihres Kopplungstransformators; 3. Spannungsübersetzung der zweiten Röhre und ihres Kopplungstransformators; 4. Spannungsübersetzung der folgenden Hochfrequenzstufen; 5. Vollständige Hochfrequenzverstärkung von der Eingangskopplungsspule bis zum Detektor; 6. Resonanzcharakteristik des Kopplungstransformators; 7. Resonanzcharakteristik des Transformators der ersten Hochfrequenzstufe; 8. Resonanzcharakteristik des Transformators der zweiten Hochfrequenzstufe; 9. Resonanzcharakteristik der Transformatoren der übrigen Hochfrequenzstufen; 10. Resonanzcharakteristik des vollständigen Hochfrequenzverstärkers vom Eingang bis zum Detektor; 11. Verstärkungs- und Frequenzcharakteristik des ersten Niederfrequenztransformators; 12. Verstärkungs- und Frequenzcharakteristik der übrigen Niederfrequenzstufen; 13. Relative Frequenzcharakteristik des vollständigen Niederfrequenzverstärkers einschließlich Detektor. Als Beispiel werden die Messungen an einem Neutrodynempfänger behandelt. Zu ihrer Durchführung sind nötig: ein Präzisionswellenmesser, ein Hochfrequenzoszillator, ein Niederfrequenzoszillator und ein Röhrenvoltmeter.

Baummann.

R. Mesny. La propagation des ondes électriques courtes. Journ. de phys. et le Radium (6) 7, 80 S—82 S, 1926, Nr. 5. [Bull. Soc. Franç. de Phys. Nr. 232.] Kurze Zusammenfassung der Resultate über die Ausbreitung der kurzen elektromagnetischen Wellen und Erklärung durch die Heavisideschicht. Es werden hauptsächlich die Hurlburtschen Arbeiten berücksichtigt. *Baumann.*

Léon Bouthillon. Inclinaison des ondes et systèmes dirigés. C. R. 184, 190—192, 1927, Nr. 4. Die Strahlung bei kurzen Wellen, die auf große Entfernungen am günstigsten übertragen wird, geht unter kleinen Winkeln zum Zenit von der Sendeantenne ab. Verf. zeigt, daß für solche Richtungen der abgehenden Wellen die Richtwirkung eines Sendesystems sehr stark zurückgehen muß. Als Beispiel wird die Sendeantenne in Bodmin (England) besprochen, wo diese Erscheinung sehr stark beobachtet wird. *Baumann.*

S. Chapman. The Sun, the Earth's Atmosphere, and Radio Transmission. Nature 119, 428—429, 1927, Nr. 2994. In dieser kurzen Zusammenfassung werden hauptsächlich die Ursachen für das Zustandekommen der Heavisideschicht in ihrem Zusammenhang mit erdmagnetischen Variationen und der Sonnentätigkeit besprochen. *Baumann.*

S. Chapman. On Certain Average Characteristics of World Wide Magnetic Disturbance. Proc. Roy. Soc. London (A) 115, 242—267, 1927, Nr. 771. [S. 2123.] *Bartels.*

Hantaro Nagaoka. On Clicks and Grinders of Atmospherics. Proc. Imp. Acad. Tokyo 3, 64—67, 1927, Nr. 2. [S. 2118.] *Schindelhauer.*

Alfred N. Goldsmith. Reduction of interference in broadcast reception. Proc. Inst. Radio Eng. 14, 575—603, 1926, Nr. 5. Es werden die Faktoren, die bei der Interferenz im Rundfunkempfang eine Rolle spielen, wie Feldstärke, Selektivität des Empfängers und psychologische Einstellung der Hörer betrachtet. Verf. gibt statistische Daten betreffend diese Faktoren im Vergleich mit Klagen über Interferenz in der Nähe des 50-kW-Rundfunksenders in Bound Brook, N. J. (WJZ). Diese Daten sind das Resultat einer Untersuchung eines speziellen Störfreiungsdienstes. Die Aufklärung der Kläger durch einfache angegebene Methoden zeigt die Möglichkeit der Ausführung von Groß-Rundfunksendern, wie auch ihre Notwendigkeit zur Sicherung eines zuverlässigen Rundfunkdienstes über große Gebiete. *Baumann.*

A. Mallock. Curved path of wireless waves. Nature 118, 443—444, 1926, Nr. 2969. Verf. knüpft an eine Diskussion über den elektrischen Zustand der höheren Atmosphäre in den Proc. Roy. Soc. London (A) 111, 757, 1926 an. Wenn angenommen wird, daß lange Wellen die gleiche Fortpflanzungsgeschwindigkeit haben wie Lichtwellen, und daß diese sich mit der Dichtigkeit der Luft in gleicher Weise ändert wie bei den Lichtwellen, so kann die Brechung nur ein Zehntel des beobachteten Effektes der Krümmung der elektromagnetischen Wellen längs der Erdoberfläche erklären. Verf. vermutet jedoch, daß die Fortpflanzungsgeschwindigkeit sehr langer Wellen in Luft kleiner ist als die des Lichtes. Wird angenommen, daß die Geschwindigkeit der elektrischen Wellen um 0,25 Prom. pro 1800 m Erhebung über die Erdoberfläche zunimmt, so würde das erklären, weshalb die Wellen der Krümmung der Erde folgen. Weiter teilt der Verf. eine graphische Konstruktion zur Bestimmung von Beugungswirkungen mit, die vor 50 Jahren von ihm der Royal Society mitgeteilt, aber damals nicht veröffentlicht wurden. *Güntherschulze.*

T. L. Eckersley. Transmission of Electric Waves through the Ionized Medium. Phil. Mag. (7) 4, 147—165, 1927, Nr. 20. Es wird gezeigt, daß es für ein Medium, das freie Elektronen enthält, eine gewisse kritische Frequenz gibt, die durch die Tatsache charakterisiert ist, daß Wellen geringerer Frequenz nicht durch das Medium hindurch können. Der physikalische Grund für die Existenz einer solchen kritischen Frequenz liegt darin, daß die Elektronen der Welle Energie entziehen und daß diese Energieentziehung bei der kritischen Frequenz eine vollständige ist. Die Erscheinung hängt mit der Comptonschen Streuung zusammen, bei welcher ein individuelles Quant bei einem Zusammenstoß mit einem Elektron seine Bewegungsgröße verliert. Die Welle wird zum Stillstand gebracht, wenn alle Quanten mit Elektronen zusammenstoßen, was bei der kritischen Frequenz geschieht. *Güntherschulze.*

Leo James Peters. Behavior of Radio Receiving Systems to Signals and to Interference. Journ. Amer. Inst. Electr. Eng. 45, 707—716, 1926, Nr. 8. Es werden eine Auffassung und eine Methode entwickelt, mit deren Hilfe sich viele der vorübergehenden Erscheinungen in Radiosystemen aus ihren dauernden Eigenschaften ableiten lassen. Das Schema besteht darin, daß die Spannungen, die in Empfangssystemen infolge von Interferenzen hervorgerufen werden, durch eine Anzahl Sender ersetzt werden, die die richtigen Spannungen und Frequenzen haben. Es darf angenommen werden, daß sich diese Sender seit beliebig langer Zeit im System befinden, so daß nur die eingeschwungenen Zustände des Systems betrachtet zu werden brauchen. Es wird berechnet, welche Sender die in einer Antenne durch Hochfrequenzstationen mit ungedämpften Wellen, mit Funkenerregung durch Telephonstationen und durch statische Ladungen erzeugten Spannungen ersetzen können. So ergibt sich, welche Eigenschaften für eine Empfangsstation, die bestimmte Arten von Signalen empfangen soll, am günstigsten sind. Es wird ein ideales System angegeben, das sich als Vergleichsnorm zur Beurteilung der Güte von frequenzaussiebenden Systemen verwenden läßt. Dieses ideale System verringert die Störungen aller möglichen Störungsquellen auf den geringsten Wert, der sich durch Frequenzaussiebung erhalten läßt. Einige einfache Beispiele werden durchgerechnet. *Güntherschulze.*

L. W. Austin and I. J. Wymore. Radio signal strength and temperature. Proc. Inst. Radio Eng. 14, 781—784, 1926, Nr. 6. Verff. teilen die Resultate täglicher Feldstärkemessungen an den Stationen Tuckerton und New Brunswick aus dem Jahre 1924 mit, die in Washington gemacht wurden. Im Monatsmittel zeigt sich ein deutliches Parallelgehen der Feldstärke mit der reziproken Temperatur. Bei den täglichen Werten ist die Beziehung weniger eindeutig. *Baumann.*

C. H. Bay. Schutzmaßnahmen in Niederspannungsanlagen gemäß den heute gültigen Vorschriften des VDE. Elektrot. ZS. 48, 1173—1176, 1927, Nr. 33. Es werden die Gefahren, die beim Betrieb in Niederspannungsanlagen entstehen können, sowie die Wirkungsweise der für solche Anlagen in gefährdeten Räumen vorgeschriebenen Schutzmaßnahmen besprochen, wobei besonders darauf hingewiesen wird, daß ein irgendwie mit der Erde leitend verbundener Leiter durchaus nicht immer die Spannung Null gegen Erde hat. Die einzelnen Teile eines Erdstromkreises sowie der vorgenannte Nulleiter sind ebenso sorgfältig wie andere Stromkreise mit metallenen Leitern zu behandeln. *Güntherschulze.*

Kurt Krauss. Nomogramme zur Ermittlung der Feldschwächung von Gleichstrommaschinen. Elektrot. ZS. 47, 1449—1453, 1926, Nr. 49.

Die zulässige Feldschwächung von unkompenzierten Gleichstrommaschinen wird begrenzt durch den Grad der Verzerrung des Arbeitsfeldes durch das Ankerfeld. Bei zu starkem Überwiegen des Ankerfeldes tritt nämlich eine so starke örtliche Erhöhung der Spannung zwischen zwei Kollektorlamellen ein, daß die Gefahr eines Überschlages besteht. Die Beziehungen zwischen den einzelnen, die zulässige Feldschwäche begrenzenden Größen, deren Ausrechnung langwierig und wenig übersichtlich ist, werden in Formen gebracht, die für die nomographische Darstellung geeignet sind. Die Ableitung der Nomogramme wird ausführlich behandelt, um Lesern, die der Nomographie noch ferner stehen, ein Bild über die Verwendbarkeit dieses nützlichen Rechenverfahrens zu geben.

H. E. Linckh.

O. Burger. Spannungsregelung in Drehstromanlagen. Elektrot. u. Maschinenb. 45, 537—543, 1927, Nr. 27.

Scheel.

Kurt Heinrich. Über die Ursache des Elektrisierens bei Berührung nicht geerdeter in Betrieb befindlicher Wechselstrommotoren. Elektrot. ZS. 48, 75—76, 1927, Nr. 3. Bei elektrisch angetriebenen Bureaumaschinen kommt es vor, daß das Bedienungspersonal beim Berühren elektrisiert wird, trotzdem einwandfreie Isolation zwischen Wicklung und Gehäuse des Motors vorhanden ist. Diese Erscheinung tritt nur bei Wechselstrombetrieb mit einer geerdeten Zuleitung und gegen Erde isolierter Aufstellung der Maschine auf. Die Ursache ist darin zu suchen, daß Wicklung und Gehäuse einen Kondensator bilden, über den ein Kapazitätsstrom durch den Körper der das Gehäuse berührenden Person nach der Erde fließt. Das sicherste Abhilfemittel ist Erdung des Gehäuses.

H. E. Linckh.

D. B. Hoseason. Phase advancer progress. Electrician 97, 526—527, 1926, Nr. 2527. Der Phasenschieber bietet für viele Fälle der Leistungsfaktorverbesserung gegenüber anderen Anordnungen erhebliche Vorteile. Wie der Kondensator, dessen Hauptnachteil gegenüber dem Phasenschieber die meist höheren Gestehungskosten sind, bietet er den Vorzug, daß der normale Induktionsmotor mit seiner günstigen Charakteristik beibehalten werden kann. Bei einem Versagen ist nicht wie beim synchronen Induktionsmotor der ganze Antrieb stillgelegt. Da ferner die Betriebsspannung des Phasenschiebers sehr niedrig ist, sind die Bedingungen sowohl für die Isolierung wie für die Kommutierung günstig. Es werden zwei Bauarten von Phasenschiebern unterschieden: Die erste erzeugt eine dem Strom um 90° voreilende EMK und gibt bei kleiner Belastung des Hauptmotors so gut wie keine Kompensation mehr, während die zweite auch bei Leerlauf eine beträchtliche Leistungsfaktorverbesserung bewirken kann. Es wird gezeigt, daß für die Kompensierung aller Phasenwinkel unter 30° ($\cos \varphi > 0,87$) der 90° -Phasenschieber, für alle Phasenwinkel über 30° aber der 30° -Phasenschieber vorteilhafter ist. Da der zu kompensierende $\cos \varphi$ meist kleiner als 0,87 sein wird, ist also der 30° -Phasenschieber im allgemeinen vorzuziehen.

H. E. Linckh.

D. B. Hoseason. Phase advancer progress. Electrician 97, 561—562, 1926, Nr. 2528. Für zwei Beispiele, nämlich erstens für Gruppenantrieb durch eine große Maschine (Baumwollspinnerei) und zweitens für Einzelantrieb (Maschinenfabrik) wird die Wirtschaftlichkeit des 30° -Phasenschiebers mit der anderer Anordnungen verglichen. Während im ersten Falle der Phasenschieber weitaus am günstigsten arbeitet, ist im zweiten Falle seine Anwendung nur dann zweckmäßig, wenn nicht alle installierten Motoren kleinere Leistung als 40 bis 50 PS haben. In diesem Falle ist es am wirtschaftlichsten, Kondensatoren einzubauen.

Der Phasenschieber kann meist ohne weiteres an bereits installierte Schleifringmotoren angeschlossen werden, ohne daß die zulässige Rotorstromwärme überschritten wird. Dagegen ist es praktisch nicht möglich, die Schleifringmotoren in synchrone Induktionsmotoren umzuwandeln, da die für eine annehmbare Überlastbarkeit nötigen Rotorströme viel zu groß würden. Aber auch bei Neuinstallation der Anlage ist der Phasenschieber in den allermeisten Fällen dem synchronen Induktionsmotor wirtschaftlich überlegen.

H. E. Linckh.

D. B. Hoseason. Phase advancer progress. *Electrician* **97**, 582—584, 1926, Nr. 2529. Der Phasenschieber kann entweder von einem kleinen Hilfsmotor oder durch direkte oder Riemenkupplung vom Hauptmotor angetrieben werden. Da er als Reihenschlußmaschine gebaut ist, kann er allerdings z. B. beim Abfallen des Antriebsriemens durchgehen, doch kann diese Gefahr durch einen Zentrifugalschalter beseitigt werden. Am zweckmäßigsten wird der Phasenschieber in den Sternpunkt der Rotorwicklung des Hauptmotors geschaltet. Ist der Sternpunkt nicht zugänglich, so muß ein Umschalter benutzt werden, der die Rotorwicklung des Hauptmotors beim Anfahren auf den Anlasser und bei Betrieb auf den Phasenschieber schaltet. An einigen Oszillogrammen werden die beim Anfahren und Stillsetzen auftretenden Ströme und Spannungen gezeigt. Lediglich dann, wenn der Phasenschieber zu früh auf den Hauptmotor umgeschaltet wird, können kurzzeitig Überströme entstehen, die in dem untersuchten Falle (Schlupf des Hauptmotors beim Umschalten 10 Proz.) etwa das Dreifache des Normalstromes betragen.

H. E. Linckh.

W. C. Clinton. Theory of a Polyphase Alternate Current Generator. *Phil. Mag.* (7) **3**, 1334—1345, 1927, Nr. 19. Verf. erweitert eine von T. R. Lyle für die einfachste Form des Einphasengenerators angegebene Theorie [*Phil. Mag.* (6) **18**, 45, 1909] für die einfachste Form der Mehrphasenmaschine. Es werden allgemeine Ausdrücke für die Ströme in jeder Phase in Abhängigkeit der elektrischen Konstanten der Stromkreise, der elektromotorischen Kraft im Erregerkreis und der Frequenz angeschrieben und die Bedingungen für das Verschwinden höherer Harmonischer angegeben.

H. E. Linckh.

G. Ricard. Variation des vitesses d'un moteur en dérivation par rhéostats. *L'électricien* (2) **57**, 530—532, 1926, Nr. 1409. Die Geschwindigkeitsregulierung von Gleichstromnebenschlußmotoren durch Ankerwiderstand, Ankernebenschluß und Feldwiderstand wird besprochen und auf den Vorteil der größeren Stabilität bei gleichzeitiger Anwendung aller drei Methoden hingewiesen.

H. E. Linckh.

Valère A. Fynn. New methods of improving the synchronizing torque and weight efficiency of self-excited synchronous induction motors. *Journ. Inst. Electr. Eng.* **64**, 548—559, 1926, Nr. 353. Das maximale synchrone Drehmoment ist bei den mehrphasigen selbsterregten synchronen Induktionsmotoren kleiner als das asynchrone Kippmoment, da die Sekundärwicklung außer den mehrphasigen Strömen auch noch die in einer besonderen Einphasenwicklung fließenden, einseitig gerichteten Last- und Erregerströme führen muß. Die Ausnutzung dieses größeren Kippmomentes bei asynchronem Lauf und damit eine bessere Ausnutzung der Maschine ist aber bei der seitherigen Ausführung mit einseitig gerichtetem und pulsierendem, synchronisierendem Moment nur unvollkommen möglich, da die Motoren asynchron nicht mit genügend gleichförmiger Umfangsgeschwindigkeit laufen. Das Bestreben des Verf. geht daher darauf, einen selbsterregten Synchroninduktionsmotor zu bauen, der konstantes,

synchronisierendes Moment hat. Das Zustandekommen dieses konstanten Momentes wird erläutert, und es wird gezeigt, wie die teilweise einander entgegengesetzten Forderungen für das synchronisierende Moment und für eine brauchbare Kompensierung ausgeglichen werden können. Der neue Motor läuft von Leerlauf bis etwas über Vollast synchron. Bei weiterer Belastung wird durch ein vom Netzstrom betätigtes Relais eine der beiden, im Stator senkrecht zueinander liegenden Einphasenwicklungen umgeschaltet und dadurch das konstante, synchronisierende Moment bei asynchronem Lauf herbeigeführt. *H. E. Linckh.*

T. T. Hambleton and L. V. Bewley. The Synchronous Converter. Theory and Calculations. Journ. Amer. Inst. Electr. Eng. **46**, 479—487, 1927, Nr. 5. Das Verhältnis von Gleichspannung und Wechselspannung ist beim Einankerumformer mit der Phasenzahl p gleich $\sqrt{2} \cdot \Delta : \pi/p$, wobei Δ ein Korrekturfaktor ist, der von der Form der EMK-Kurve abhängt. Die verschiedenen Ursachen für die Verzerrung der Kurvenform werden besprochen und eine Formel für Δ angegeben, die allerdings eine harmonische Analyse erfordert. Des weiteren werden die Ankererwärmung und Ankerrückwirkung behandelt und ebenfalls Formeln zu ihrer exakten Berechnung abgeleitet. Auf die starke Abhängigkeit der Ankererwärmung vom Leistungsfaktor wird dabei besonders hingewiesen. *H. E. Linckh.*

Robert Lochner. The hunting of synchronous machinery. Journ. Inst. Electr. Eng. **65**, 81—89, 1926, Nr. 360. Für das synchronisierende Moment zwischen zwei parallel arbeitenden Synchronmaschinen wird eine neue Formel abgeleitet, die auch für Belastung, ungleiche Maschinen und Widerstand zwischen beiden Maschinen gilt und damit den praktisch vorkommenden Verhältnissen Rechnung trägt. Unter Verwendung dieser Formel wird eine Methode angegeben, bei der vorausberechnet werden kann, ob bei gegebenen Verhältnissen ein Pendeln befürchtet werden muß oder nicht. Ein Beispiel dient zur Erläuterung dieser Methode. *H. E. Linckh.*

J. F. H. Douglas. Transverse Reaction in Synchronous Machines. Journ. Amer. Inst. Electr. Eng. **46**, 109—115, 1927, Nr. 2. Die übliche Theorie der Ankerrückwirkung des Querfeldes bei Synchronmaschinen ist auf der Voraussetzung aufgebaut, daß der magnetische Kreis für den Querfluß nicht gesättigt ist. Sie ergibt eine konstante Querfeldreaktanz. In Wirklichkeit ist jedoch die Querfeldreaktanz nicht konstant, sondern ziemlich stark von der Sättigung der Maschine abhängig. An einem Versuchsaggregat, das aus zwei gleichen, zweiphasigen Synchronmaschinen bestand, wird vom Verf. der experimentelle Nachweis hierfür erbracht. Er mißt zu diesem Zwecke bei verschiedener Belastung an der einen Synchronmaschine die Komponenten von Spannung und Strom in bezug auf die Polachsen mit Hilfe von Wattmetern, deren Strom- bzw. Spannungsspulen von der zweiten in gleicher Achsenstellung synchron mitlaufenden Maschine konstant erregt werden. Mit Hilfe der Sättigungskurve werden sodann die gemessenen Spannungen in magnetomotorische Kräfte umgerechnet, und es wird gezeigt, daß zwar nicht die Spannung, wohl aber die magnetomotorische Kraft unabhängig von der Sättigung ist. Auf Grund dieser Erkenntnis wird die Querfeldtheorie der Synchronmaschine berichtigt und ein Verfahren zur genauen Ermittlung der Ankerrückwirkung angegeben. *H. E. Linckh.*

G. Ricard. Le moteur d'induction monophasé. L'électricien (2) **57**, 484—494, 1926, Nr. 1407. Verf. gibt die Ausführungen einer im Journ. Amer. Inst. Electr. Eng. veröffentlichten Arbeit von Perkins wieder: Mit Hilfe der Quer-

feldtheorie anstatt der üblichen Theorie der zwei entgegengesetzt umlaufenden Drehfelder wird die Wirkungsweise des einphasigen Asynchronmotors erläutert und ein Kreisdiagramm aufgestellt. Diese Darstellungsweise hat den großen Vorzug, daß nur elementare mathematische Ableitungen notwendig werden.

H. E. Linckh.

H. Rosenhamer. Über die Erregung eines Schwingungskreises durch einen asynchronen Einphasengenerator. Arch. f. Elektrot. **18**, 375—398, 1927, Nr. 5. Es wurde die Rotorrückwirkung einer asynchronen Einphasenmaschine berechnet und dargestellt in dem allgemeinsten Falle, daß der Rotorkreis auch Kapazität enthält. — Experimentelle Bestätigung der Rechnung. — Nach Beschreibung eines rechnerischen und graphischen Verfahrens zur Bestimmung der Betriebsverhältnisse in einem Schwingungskreis, der durch einen Einphasengenerator erregt wird, werden diese experimentell untersucht. Labile Bereiche (Kippunkte, fallende Wirkspannung) lassen sich durch Gleichfeldüberlagerung stabilisieren. — Wird der asynchrone Generator zur Erregung eines an den Stator angeschlossenen Schwingungskreises benutzt, so ist es möglich, die Frequenz der Schwingungen in diesem Kreise praktisch unabhängig von der Frequenz der Rotordrehung zu halten.

Güntherschulze.

G. Hauffe. Über die Leistungslinien der synchronen Wechselstrommaschinen. Elektrot. u. Maschinenb. **45**, 543—544, 1927, Nr. 27.

Scheel.

M. Liwischitz. Die Drehfeldmaschine in Verbindung mit fremderregter Erregermaschine. (Zur Vereinheitlichung der Theorien der Asynchron- und Synchronmaschine.) Arch. f. Elektrot. **18**, 466—474, 1927, Nr. 5.

Güntherschulze.

L. Dreyfus. Die veränderliche Hauptstrom-Phasenkompensierung bei Kaskadenschaltung von Asynchronmotoren mit Mehrphasen-Kommutatornebenschußmaschinen. Elektrot. u. Maschinenb. **45**, 669—675, 1927, Nr. 33.

Scheel.

L. Dreyfus. Wirbelstromverluste in Ankerleitern bei Leerlauf infolge des Eindringens des Luftspaltfeldes in die Nuten. Bull. Schweiz. Elektrotechn. Ver. **17**, 471—483, 1926, Nr. 10. Das Luftspaltfeld kann bei großen Maschinen mit offenen Nuten in so bedeutender Stärke durch die Nutöffnung eindringen, daß in den massiven Ankerleitern beträchtliche Wirbelstromverluste entstehen. Nach der Methode der konformen Abbildung wird vom Verf. mit Hilfe des Schwartzschen Theorems das Eindringen des Luftspaltfeldes durch die Nutöffnung und die in massiven Ankerleitern bei Leerlauf entstehenden Wirbelstromverluste berechnet. Die Zahnsättigung, die die Wirbelstromverluste des tangentialen Nutenfeldes stark beeinflusst, wird dabei vernachlässigt. Zum Schluß wird an zwei praktischen Beispielen die Anwendung der abgeleiteten Formeln gezeigt.

H. E. Linckh.

Robert Lochner. The torsional vibration of shafts and shaft systems. Journ. Inst. Electr. Eng. **65**, 76—80, 1926, Nr. 360. [S. 2044.]

V. Vieweg.

M. F. Dahl. Einlagenhohlleiter ohne Innenkonstruktion für höchste Spannungen. Bull. Schweiz. Elektrotechn. Ver. **18**, 409—419, 1927, Nr. 7. Der Autor führt aus, daß der Einlagenhohlleiter ohne jede Innentragkonstruktion für die Hochspannungsleitungen von 220 bis 380 kV den bisher bekannten Konstruktionen der Doppellagenhohlleiter mit Innentragkonstruktion überlegen ist,

da seine Konstruktion eine höhere mechanische Festigkeit, glattere Oberfläche, geringeren Materialaufwand, geringere Verarbeitungskosten, bedeutend leichtere und deshalb billigere Montage ermöglicht.

Güntherschulze.

E. M. K. Sommer. Experimentelle Untersuchungen über das Verhalten von Überspannungsschutzapparaten gegenüber Wanderwellen. Arch. f. Elektrot. 18, 283—327, 1927, Nr. 4. Die Schutzwerte von drei Überspannungsschutzapparaten, dem Glimmschutz der Dr. Paul Meyer A.-G., dem Oxydfilmableiter der General Electric Company und dem Ventilableiter (Autovalve-Arriester) der Westinghouse Company, gegenüber Wanderwellen werden zahlenmäßig bestimmt und die Ursachen des Verhaltens der Apparate begründet. Zum Schluß werden aus den Ergebnissen der Untersuchungen die zur Beurteilung der Brauchbarkeit für den praktischen Betrieb wichtigsten Gesichtspunkte noch kurz zusammengefaßt.

Flegler.

Walter Riepl. Messungen über die Verschleifung von Wanderwellen an Freileitungen. Arch. f. Elektrot. 18, 416—449, 1927, Nr. 5. Es wird die Abflachung von Wanderwellenstirnen auf experimentellem Wege an einer betriebsmäßigen Freileitung bestimmt. Die gemessene starke Abflachung wird hauptsächlich auf die Kapazität der Isolatorketten zurückgeführt. Diese macht sich um so stärker bemerkbar, je höher der Wellenwiderstand der Leitung ist. Auf die Senkung der Wellenhöhe ist die Kapazität der Isolatorketten von geringerem Einfluß als der Ohmsche Widerstand der Leitung.

Flegler.

6. Optik aller Wellenlängen.

Otto Halpern. Zur Theorie der Röntgenstrahlstreuung. II. ZS. f. Phys. 38, 149—156, 1926, Nr. 1/2. [S. 2037.]

Güntherschulze.

T. Hashimoto and C. C. Wu. A simple laboratory quartz mercury lamp. Science (N. S.) 65, 187—189, 1927, Nr. 1677. Verf. haben eine einfache Hg-Lampe für Laboratoriumszwecke konstruiert. Vorteile der Lampe sind ihre sehr einfache Konstruktion, ihre große Billigkeit und eine bemerkenswerte Länge des Bogens. Der Bogen ist bei verschiedenen Spannungen und Stromstärke 4 bis 7 cm lang. Außerdem kann die Lampe bei verschiedenem Druck gebraucht werden.

H. Gieseler.

Arthur C. Hardy. The optical system of the oscillograph and similar recording instruments. Journ. Opt. Soc. Amer. 14, 505—516, 1927, Nr. 6. Der Verf. untersucht optische Systeme, und zwar zentrierte sphärische Linsen wie auch Kombinationen mit Zylinderlinsen, von Oszillographen und ähnlichen Instrumenten in bezug auf Bildgüte und Helligkeit und stellt hierfür Formeln und Leitsätze auf.

Knipping.

H. H. Poole. On the photo-electric measurement of submarine illumination. Scient. Proc. Roy. Dubl. Soc. (N. S.) 18, 99—115, 1925, Nr. 9. Es wird eine Methode der Unterseephotometrie mit Photozellen beschrieben, die sich bei gutem Wetter in einem verhältnismäßig kleinen Fahrzeug verwenden läßt. Der Photostrom wird durch einen bekannten hohen Widerstand geleitet und die Spannung an seinen Enden kompensiert. Als Anzeigergerät wird statt

eines Galvanometers ein Telefon benutzt, zu welchem Zwecke der Strom durch einen besonderen Unterbrecher mit beträchtlicher Frequenz unterbrochen wird. Der unterbrochene Strom wird durch einen Zweifachverstärker auf einen für den vorliegenden Zweck gut ausreichenden Betrag verstärkt. Eine Vakuumphotozelle wird als Normal und zugleich zur Kompensation von Schwankungen der Oberflächenhelligkeit benutzt. Bei der Ermittlung der wirklichen Lichtstärke muß für den Lichtverlust an der Vorderfläche und die Wirkung des schrägen Lichteinfalls des Photometers eine Korrektion angebracht werden, die von der Richtung des Lichtes und dem Verhältnis des direkten zum diffusen Licht abhängt. Versuche führten zu günstigen Ergebnissen. In seichtem Wasser in einer Bucht in der Nähe von Plymouth variierte der Absorptionskoeffizient pro Meter von 0,7 bis 0,25 je nach der Reinheit des Wassers an verschiedenen Tagen.

Güntherschulze.

F. E. Wright. A polarization photometer eyepiece. Journ. Opt. Soc. Amer. 14, 339—341, 1927, Nr. 4. Es wird ein ursprünglich für ein astronomisches Teleskop konstruiertes Okular beschrieben, das sich vorteilhaft auch für ein Polarisationsphotometer verwenden läßt.

Güntherschulze.

G. Bruhat et M. Pauthenier. Le problème de l'analyse d'une vibration rectiligne ultraviolette. Rev. d'Opt. 6, 163—184, 1927, Nr. 4. Es wird ziemlich ausführlich berichtet (auch in einem zweiten Teil über die entstehenden Fehlerquellen) über eine Methode, auf photographischem Wege und weitgehend automatisch Messungen mit polarisiertem Licht im Ultraviolett zu machen. Die Optik besteht im wesentlichen aus Hg-Lampe als Lichtquelle, einem Doppelmonochromator mit Quarzoptik, Polarisator und Analysator; die Mechanik aus einer Uhr, verschiedenen Relais und Bewegungsvorrichtungen, die hier nicht beschrieben werden können. Jedenfalls wird durch sie erreicht, daß alle geraden Minuten eine Exposition der photographischen Platte hinter dem Analysator erfolgt, alle ungeraden Minuten diese Platte um einige Millimeter weitergeschoben und gleichzeitig der Analysator um einen kleinen Winkel gedreht wird. Mit Schwärzungsmesser und Kurvendarstellung läßt sich dann die Dunkelstellung des Analysators sehr genau finden.

Knipping.

Hans v. Hecker. Kurze Mitteilung über Messungen mit dem Ionimeter nach Grebe-Martius. Münch. Med. Wochenschr. 74, 26—27, 1927, Nr. 1. Kurze Mitteilung über die von der Deutschen Röntgengesellschaft im Deutschen Reich eingerichteten Eichstellen für Ionimeter. Als billiges und einfaches Instrument zur Übertragung der Eichung von den Eichstellen zu den Apparaten außerhalb des Eichplatzes empfiehlt der Verf. das Martius-Ionimeter.

Güntherschulze.

E. A. Owen and G. D. Preston. X-ray tube with detachable electrodes suitable for crystal analysis. Journ. scient. instr. 4, 1—3, 1926, Nr. 1. Es wird eine Modifikation der Shearerschen Röntgenröhre beschrieben, bei der die Siegellackdichtungen durch Gummidichtungen ersetzt sind, die gegen eine mit Flanschen versehene Porzellanröhre gepreßt werden. Ferner ist der innere Aufbau geändert worden.

Güntherschulze.

Paul E. Klopsteg. An Unclaimed X-ray Spectrometer. Nature 119, 14, 1927, Nr. 2983. Verf. teilt mit, daß bei einem Verkauf nicht abgeholten Gepäckes durch die New York Central Railroad ein einfaches Röntgenspektrometer mit Fluoreszenzskale für visuelle Beobachtung von Schall & Son, London, zutage kam und daß der Käufer bereit ist, es dem Eigentümer zurückzugeben.

Das Spektrometer wurde von Albany nach Chicago als Gepäck geschickt und kam dort am 21. Oktober 1924 an. Anfragen sind an den Verf. unter der Adresse Central Scientific Co., Chicago Illinois, zu richten. *Güntherschulze.*

A. C. S. van Heel. Over het bepalen van de kwaliteit van optische stelsels. *Physica* 7, 88–99, 1927, Nr. 3. Zusammenfassender Bericht über die Prüfung optischer Systeme nach den Methoden von Hartmann, Foucault, Lenouvel und Ronchi. *Knipping.*

G. de Lattre. La densité et l'indice de réfraction des solutions. *Journ. chim. phys.* 24, 289–308, 1927, Nr. 5. Beim Mischen zweier Flüssigkeiten tritt gewöhnlich eine Volumenkontraktion ein, deren Größe sich durch die verhältnismäßige Vergrößerung des spezifischen Gewichtes μ gegenüber dem errechneten μ_v ausdrücken läßt: $\frac{\mu - \mu_v}{\mu}$. Mit ihr einher geht eine entsprechende Vergrößerung

des Brechungsindex n gegenüber n_v ; gemessen als $\frac{n - n_v}{n}$. Zwischen beiden Größen besteht nach Pulfrich Proportionalität, so daß

$$\frac{\mu - \mu_v}{\mu} = a \frac{n - n_v}{n}$$

ist. Von den hier vorkommenden Größen sind μ und n Beobachtungswerte, während die anderen einer näheren Definition bedürfen. Selbstverständlich ist

$$\mu_v = \frac{m_1 + m_2}{\frac{m_1}{\mu_1} + \frac{m_2}{\mu_2}},$$

wo m_1 und m_2 die (gewichtsmäßigen) Mengen, μ_1 und μ_2 die entsprechenden spezifischen Gewichte der Bestandteile sind. Für die Brechungsexponenten kommt Verf. nach ausführlicher Diskussion früherer Vorschläge von Pulfrich und besonders von M. Schwers zu dem Ansatz

$$V \frac{m_1 + m_2}{\mu} = V_1 \frac{m_1}{\mu_1} + V_2 \frac{m_2}{\mu_2},$$

wo V , V_1 und V_2 die Lichtgeschwindigkeiten in der Mischung bzw. den Bestandteilen 1 und 2 sind; auf Brechungsexponenten umgerechnet ergibt dies:

$$n_v = \frac{1}{\mu} \frac{m_1 + m_2}{\frac{1}{n_1} \frac{m_1}{\mu_1} + \frac{1}{n_2} \frac{m_2}{\mu_2}}.$$

Für die Größe a benutzt Verf. die von Lorentz und Lorenz aufgestellte Forderung, daß die Größe

$$\frac{n^2 - 1}{n^2 + 2} \cdot \frac{1}{\mu} = \text{const}$$

sein soll. Die Differentiation liefert schließlich

$$\frac{d\mu}{\mu} = \frac{6n^2}{(n^2 - 1)(n^2 + 2)} \cdot \frac{dn}{n}.$$

Man hat somit den Pulfrichschen Proportionalitätskoeffizienten gleich $\frac{6n^2}{n^2 - 1)(n^2 + 2)}$ zu setzen. Dieses Resultat wird an folgenden Gemischen ge-

prüft: Äthylalkohol/Wasser, Isoamylalkohol/Wasser, Essigsäure/Wasser, Isobuttersäure/Wasser, Isovaleriansäure/Wasser, Schwefelsäure/Wasser, Nikotin/

Wasser, Pyridin/Wasser und Chinolin/Wasser. Die Messungen sind in der Weisetafel tabelliert, daß aus den zusammengehörigen μ - und n -Werten die Ausdrücke

$$A' = \frac{\frac{\mu - \mu_v}{n - n_r}}{n}$$

sowie

$$\delta = \frac{6n^2}{(n^2 - 1)(n^2 + 2)}$$

berechnet und verglichen werden. Es ergibt sich im allgemeinen Übereinstimmung, außer bei der Pyridin-Wasser-Lösung, wo beide Werte entgegengesetzten Gangs mit der Konzentration zeigen; der Grund der Abweichung bleibt ungeklärt.

H. Brandes.

M. Siegbahn. La réflexion et la réfraction des rayons X. Journ. de phys. et le Radium (6) 6, 228—231, 1925, Nr. 7. Zusammenfassung neuerer, im physikalischen Institut der Universität Upsala ausgeführter Untersuchungen über das Braggsche Gesetz und über die Erscheinungen der Brechung der Röntgenstrahlen in amorphen Körpern (Glas).

Güntherschulze.

Axel Larsson. Experimentelle Untersuchung über Brechung und Dispersion der Röntgenstrahlen bei Kristallreflexion in Kalkspat. ZS. f. Phys. 41, 507—515, 1927, Nr. 6/7. Mit Kalkspatkristallen werden in verschiedenen Ordnungen die Glanzwinkel für die $K\alpha_1$ -Linien von Molybdän und Eisen bestimmt und aus den Messungen der Brechungsindex für die beiden Wellenlängen berechnet. Ferner ist die Berechnung der Röntgenwellenlängen nach dem Braggschen Gesetz näher besprochen.

Güntherschulze.

F. Zernike und J. A. Prins. Die Beugung von Röntgenstrahlen in Flüssigkeiten als Effekt der Molekulanordnung. ZS. f. Phys. 41, 184—194, 1927, Nr. 2/3. Die Einführung einer Verteilungsfunktion für die gegenseitige Entfernung der Moleküle ermöglicht die Ableitung einer Formel für die Zerstreuung der Röntgenstrahlen in Flüssigkeiten, welche alle Eigentümlichkeiten der Beobachtungen gut wiedergibt. Für ein einfaches eindimensionales Modell werden die Rechnungen vollständig durchgeführt und die Ergebnisse graphisch dargestellt.

Güntherschulze.

J. B. Bishop. The polarization of characteristic X-rays. Phys. Rev. (2) 28, 625—632, 1926, Nr. 4. Primäre Röntgenstrahlen einer Coolidge-Röhre mit Molybdän-Antikathode fielen auf einen Kohleblock. Die Intensität der aus dieser sekundären Quelle stammenden gestreuten Strahlung wurde in zwei Richtungen verglichen, die beide senkrecht zu den primären Strahlen waren und von denen die eine parallel, die andere senkrecht zum Kathodenstrahl der Röhre verlief. Wenn die Röhre mit 29 kV Scheitelspannung betrieben und die primäre Strahlung durch ein geeignetes Zirkonfilter geschickt wurde, war sie praktisch monochromatisch und bestand in der Hauptsache aus den $K\alpha$ -Linien. Das Verhältnis der Intensität des zum Kathodenstrahl parallelen Sekundärstrahles zu der des dazu senkrechten wurde als Maß der Polarisation der α -Linien angesehen. Es ergab sich zu ungefähr 0,74. Wurde die Röhre in der gleichen Weise wie zuvor belastet, aber ein Sr-Filter eingeschaltet, das die α -Linien beseitigte, so war das Verhältnis 0,84. Daraus folgt, daß die α -Linien des Mo teilweise polarisiert sind.

Güntherschulze.

de Roy D. Wold. A polarimeter for demonstrating the law of Malus. Journ. Opt. Soc. Amer. 15, 66—68, 1927, Nr. 1. [S. 2036.] *Herzberg.*

Bodin. Contribution à l'étude de l'émission de radiations de courte longueur d'onde par les corps faiblement conducteurs. Ann. de phys. (10) 7, 35—102, 1927, Jan./Febr. Reboul hat beobachtet, daß gewisse Halbleiter bei Stromdurchgang eine ziemlich kurzwellige Strahlung emittieren (vgl. diese Ber. S. 506 und die dort zitierten Referate). Anschließend an diese Versuche ermittelt Verf. zunächst den zeitlichen Intensitätsverlauf der Strahlung und deren Absorbierbarkeit mit Hilfe einer Apparatur, die im wesentlichen bereits von Reboul beschrieben ist. Als Versuchskörper diente dabei mit Schwefelsäure angesäuertes, dann getrocknetes Papier. Absorbierender Körper ist Luft. Im allgemeinen nimmt die Intensität mit der Zeit nach Art einer Hyperbel ab; gleichzeitig wird die Strahlung etwas härter. Indessen wurden auch Fälle beobachtet, bei denen die Intensitätskurve zunächst anstieg und erst nach einigen Minuten in den hyperbolischen Abfall überging. Der Absorptionskoeffizient ist abhängig von der Spannung, die an dem Halbleiter liegt, derart, daß er mit steigender Spannung abnimmt. Andererseits nimmt der Absorptionskoeffizient mit steigender absorbierender Schichtdicke ab, was auf eine inhomogene Strahlung schließen läßt. Im wesentlichen die gleichen Eigenschaften zeigen die Strahlungen, die von gepreßten Salzpastillen unter der Einwirkung des elektrischen Stromes emittiert werden. Als Pastillenmaterial dienten vorwiegend Sulfate, Chloride und Oxyde. Davon erwiesen sich die Sulfate als die günstigsten Versuchskörper, während fast alle Chloride keine Strahlung emittierten. — Ihrer Leitfähigkeit nach lassen sich die untersuchten Substanzen in drei Gruppen teilen [s. Bodin, Journ. de phys. et le Radium (6) 6, 60 S, 1925; diese Ber. 7, 258, 1926]. Für die erste Gruppe beobachtet man einen Widerstand von der Größenordnung der Isolatoren, die zweite Gruppe zeigt eine lineare Abhängigkeit zwischen Strom und Spannung, während die Substanzen der dritten Gruppe, die allein die hier untersuchte Strahlung emittieren, eine Leitfähigkeit besitzen, die mit wachsender Zeit erst sehr rasch, dann langsamer abnimmt, um einem Grenzwert zuzustreben. Bei verschiedenen Spannungen an der Strahlungszelle sind die Stromgrenzwerte den Spannungen nicht proportional. Bei Unterbrechung des Stromkreises stellt sich ungefähr der Anfangswert der Leitfähigkeit wieder ein; bei plötzlichem Umpolen der Spannung nimmt die Leitfähigkeit stark zu. Wird während des Versuchs die Strahlungszelle auf ein Galvanometer kurzgeschlossen, so zeigt dieses einen Strom an, der dem vor dem Umschalten fließenden Strom entgegengerichtet ist. — Die gleiche Gruppeneinteilung gilt hinsichtlich der Potentialverteilung im Versuchskörper. In der ersten Gruppe beobachtet man einen ganz unregelmäßigen Potentialverlauf; in der zweiten Gruppe nimmt das Potential linear oder wenigstens annähernd linear längs der Zylinderachse der Pastille zu oder ab. Die Körper der dritten Gruppe zeigen sprunghafte Potentialänderungen an den Elektroden. Diese Diskontinuitäten bilden sich erst beim Stromdurchgang aus. Sie nehmen mit steigender Spannung besonders an der Anode sehr stark zu, und zwar in stärkerem Maße als die an den Elektroden liegende Spannung. In speziellen Fällen (Hg_2SO_4 , HgSO_4) bildet sich nur an der Anode ein Potentialsprung aus; oder aber es existiert ein solcher nur an der Kathode, nicht oder sehr viel schwächer an der Anode (CuCO_3 , HgCrO_4). In allen Fällen läßt sich dann zeigen, daß die kurzwelligen Strahlen von der Stelle ausgehen, an der die Diskontinuität in der Potentialverteilung besteht. — Die Diskussion der Versuchsergebnisse führt darauf, anzunehmen, daß die beobachtete Strahlung durch die Unstetigkeiten der Potentialverteilung im Versuchskörper bedingt ist. Die Härte

der Strahlung ist abhängig von der Größe des Potentialsprunges, während die Stromstärke im Versuchskörper für die Intensität maßgebend ist. Aus Absorptionsversuchen mit dünnen Celluloidhäuten wird der Massenabsorptionskoeffizient von Celluloid bestimmt und daraus die Wellenlänge der Strahlung zu etwa 50Å berechnet.

Donat.

Ernst Lau. Über das bisher dem Wasserstoff zugeschriebene kontinuierliche Spektrum. *Naturwissenschaft.* **14**, 982, 1926, Nr. 44. Beobachtung, daß das kontinuierliche Spektrum bei sorgfältiger Reinigung der Spektralaröhren besonders bei Drucken unter 1 mm stark zurücktritt.

Ernst Lau.

Ernst Lau. Über die Intensitätsverteilung von Absorptionslinien unter Berücksichtigung der Messungen mit dem Interferometer. *Phys. ZS.* **27**, 870—873, 1926, Nr. 24. Die starken Linien werden auf der Sonne breiter gefunden, als dem Dopplereffekt entspricht. Dieses erklärt sich daraus, daß die Intensitätskurve in Absorption nicht spiegelbildlich denselben Verlauf hat wie bei der Emission, da der Absorptionskoeffizient kein Proportionalitätsfaktor ist. Die Breite der Absorptionslinien gibt ein Maß für die Absorption. Die „Rotverschiebung“, die bei den Sonnenlinien nur bei den stärkeren (Burns und Meggers) gefunden ist, ergibt sich als Meßfehler bei einem Vergleich scharfer Emissionslinien mit breiten Absorptionslinien mit Hilfe des Interferometers. Sie beträgt immer ungefähr 6 Proz. der Linienbreite.

Ernst Lau.

Duffieux. Production du spectre continu du mercure par roulement dans le vide. *C. R.* **184**, 1434—1436, 1927, Nr. 24. Ein Quecksilbertropfen ist in einer evakuierten Kugel eingeschlossen, die sich um eine horizontale Achse dreht und geheizt werden kann. Durch das Rollen des Quecksilbers an der Glaswand entsteht die bekannte Leuchterscheinung, deren Abhängigkeit von der Temperatur im Bereich von 10 bis 200°C beschrieben wird.

Donat.

Viktor Polak. Versuche zur Bestimmung der Strahlungszahlen fester Körper. *ZS. f. techn. Phys.* **8**, 307—312, 1927, Nr. 8. Der Verf. hat die Gesamtstrahlung verschiedener technischer Oberflächen bei hohen Temperaturen bestimmt, indem er die durch ein Sauerstoffgebläse erhitzte Vorderfläche dünner Probeplatten auf einen von E. Schmidt konstruierten Strahlungsempfänger strahlen ließ und die Strahlung mit der eines schwarzen Körpers verglich. Die Temperatur der strahlenden Fläche wurde mit Thermoelementen bestimmt, die bei Steinen in die Fläche eingelassen, bei Metallen von der Rückseite der Platte durch eine Bohrung bis nahe an die Oberfläche durchgeführt waren. Den Versuchsergebnissen spricht der Verf. keine allgemeine Bedeutung zu, da die Strahlung sehr stark von der Oberflächenbeschaffenheit abhängt. Die Strahlungszahlen sind dennoch wichtig, da bisher kaum brauchbare Messungen technischer Flächen bei hohen Temperaturen vorliegen. Nach den Versuchen war die Strahlung in Prozenten der des schwarzen Körpers:

- bei Silikasteinen (Oberfläche rau) 80 bei 1000°C , 85 bei 1100°C ;
- „ Schamottesteinen (Oberfläche glasiert) 75 bei 1000°C ;
- „ Eisenblech (Oberfläche nicht bearbeitet, glatt) 55 bei 900°C , 60 bei 1035°C ;
- „ Stahlblech (Oberfläche geschliffen) 55 bei 940°C , 61 bei 1100°C ;
- „ Flußeisen (Oberfläche nicht bearbeitet, rau) 87 bei 925°C , 92 bei 1045°C , 95 bei 1118°C ;
- „ Stahlguß (Oberfläche geschliffen) 52 bei 770°C , 54 bei 900°C , 56 bei 1040°C ;
- „ Gußeisen (Oberfläche abgedreht) 60 bei 880°C , 70 bei 985°C .

Die Strahlungszahl steigt durchweg mit der Temperatur, was bei Metallen den Forderungen der Maxwellschen elektromagnetischen Theorie der Lichtwellen entspricht.

Max Jakob.

H. Grayson Smith und M. E. Westman. Einige infrarote Spektren. *Proc. Trans. Roy. Soc. Canada* (3) 20, Sect. III, 323—325, 1926. Bei der Arbeit über photographische Spektren im Gebiet der Wellenlängen über 700 Å haben Verff. zur Sensibilisierung der photographischen Platten einen neuen Farbstoff angewandt, das Neocyanin der Eastman Kodak Co., welcher dem in der Praxis bisher üblichen Dicyanin schon wegen seiner Beständigkeit überlegen ist. Die Platten können mit Neocyanin sensibilisiert aufgehoben werden und sind vor dem Gebrauch in der Spektroskopie mit Ammoniak überzusensibilisieren. Die Anwendbarkeit der Neocyaninplatten für die Infrarotspektroskopie wurde an Aufnahmen des Spektrums der Quecksilberquarzlampe und eines Tl-Funkens in Luft geprüft. Die Platten erweisen sich besonders empfindlich gegen Licht der Wellenlängen zwischen 7000 und 9500 Å, bei längerer Expositionszeit reicht die Empfindlichkeit bis zu 10500 Å. Platten, welche 1½ Minuten in einer 2proz. NH_4OH -Lösung gebadet und der Hg-Lampe 4 Stunden exponiert waren, zeigten die starke Linie bei 10139 Å sehr deutlich, eine achtstündige Exposition dem Tl-Funken lieferte die Linie 10492 Å. — Mit Neocyaninplatten wurde das Spektrum des Be zwischen 4000 und 10500 Å und das des Au zwischen 7000 und 10500 Å untersucht. Als Lichtquelle mußte wegen der langen Expositionsdauer ein Funken statt eines Bogens dienen. Wahrscheinlich gehören die beobachteten Linien zu den Bogenspektren. Da das Auflösungsvermögen des Spektrographen im extremen Infrarot sehr klein war, waren genaue Messungen über 9000 Å nicht mehr möglich. Beim Be wurden gefunden: die Linien λ 4364,0 (50), 4573,1 (40), 4672,2 (100), 4830,8 (8), 4883,2 (2), 5272,7 (20), 7212,6 (0), 7329,8 (1). Die eingeklammerten Zahlen bedeuten die relativen Intensitäten. Beim Au wurden nur die schwachen Linien λ 7300,6, 7510,6, 7597, 7725,6, 8360,5 und 8410,1 gefunden. Außerdem wurden auf allen Platten noch starke Linien gefunden, die der Luft zugeschrieben wurden.

**E. Josephy.*

H. M. Terril. The energy of x-rays. *Phys. Rev.* (2) 28, 438—443, 1926, Nr. 3. Es wird ein Apparat zur Bestimmung der Gesamtenergie von Röntgenstrahlen durch Umwandlung ihrer Energie in Wärme beschrieben. Die Strahlen werden in einer Bleispule absorbiert, die mit einer Widerstandsthermobrücke verbunden ist. Die entwickelte Wärmemenge wird mit Hilfe der Stromstärke bestimmt, die ohne Röntgenstrahlen durch die Spule geschickt werden muß, um die gleiche Erwärmung zu erzielen. Mit Hilfe der so ermittelten Energie wird der Wirkungsgrad der Röhren bestimmt. Als Versuchsobjekt dient eine Röhre mit Wolfram-Antikathode, die durch konstanten Gleichstrom von 30 bis 100 kV erregt wurde. Es ergibt sich ein Wirkungsgrad von 0,25 bis 1,92 Prom. Wird der Wirkungsgrad als Funktion des Quadrates der Spannung aufgetragen, so ergibt sich eine gerade Linie, die bei 69,3 kV einen Knick hat.

Güntherschulze.

W. M. Hicks. On Spectral Notation. *Phil. Mag.* (7) 3, 614—618, 1927, Nr. 15. Verf. gibt Vorschläge, wie sich am praktischsten eine einheitliche Bezeichnung für Terme und Linien in der Spektroskopie durchführen läßt. *H. Gieseler.*

Rob. Richter. Die Erzeugung eines reinen Spektrums mittels der Grenzlinie der Totalreflexion. *ZS. f. Instrkde.* 47, 357—359, 1927, Nr. 7. Kohlrausch hat ein Verfahren angegeben, das Brechungsverhältnis eines

Prismas mittels streifend einfallenden Lichtes zu bestimmen. Man stellt dabei auf die Grenzlinie der totalen Reflexion ein. Bei Verwendung von Natriumlicht ergaben sich hierbei etwas andere Werte als bei den übrigen Methoden, mit denen man auf die Mitte des getrennt erscheinenden Na-Dubletts einstellen kann. — Verf. zeigte experimentell, daß die Grenzlinie nicht dem Schwerpunkt des Dubletts, sondern der schwächer brechbaren, langwelligen Komponente entspricht. Nähert man die Kante eines zwischen Lichtquelle und Prisma gestellten Schirmes langsam (Feinverstellung) der Verlängerung der Prismenebene, so wird der Lichtspalt im Gesichtsfeld des Beobachtungsfernrohres sehr schmal und löst sich schließlich in zwei Streifen auf, deren Kanten die beiden Grenzlinien sind. *v. Angerer.*

Percy Lowe. Der Einfluß des Druckes auf die Anregung des Wasserstoffspektrums durch Elektronenstoß. *Proc. Trans. Roy. Soc. Canada* (3) **20**, Sect. III, 217—228, 1926. Verf. hat den Einfluß des Druckes und des Elektronenstroms auf die Balmerlinien des durch Elektronenstoß angeregten Wasserstoffspektrums untersucht. Wenn das Spektrum bei einem Potential von über 50 Volt angeregt wird, sind die Intensitäten der Linien direkt proportional dem Gasdruck. Bei niedrigeren Spannungen fällt die Intensität rascher ab als der Druck, wenn dieser bis zu 0,02 mm erniedrigt wird, und zwar ist der Abfall um so markanter, je niedriger die Spannung ist. — Die Intensitäten der Balmerlinien sind auch direkt proportional dem Elektronenstrom. Das Intensitätsverhältnis $H_\alpha : H_\beta : H_\gamma : H_\delta$ hängt nur vom Potential und nicht direkt vom Druck oder der Elektronenstromstärke ab. Aus diesen Ergebnissen wird geschlossen, daß angeregte Atome und wahrscheinlich auch einige ionisierte Atome sowohl durch direkten Elektronenstoß als auch durch Stöße zweiter Art zwischen ionisierten und neutralen Molekülen erzeugt werden. Stöße zweiter Art herrschen bei niederen Spannungen vor, Elektronenstöße oberhalb von 50 Volt. **E. Josephy.*

B. Trumphy. Berichtigung zu meiner Arbeit: „Über Intensität und Breite von Spektrallinien“. *ZS. f. Phys.* **44**, 156, 1927, Nr. 1/2. In der Arbeit „Über Intensität und Breite von Spektrallinien“ (*ZS. f. Phys.* **40**, 594, 1926) ist ein Fehler enthalten, indem bei Berechnung des Atomradius r_0 des Quecksilberatoms nach der Holtsmarkschen Formel der Buchstabe N anstatt $\mathfrak{N}$ in dieser Formel angewandt ist, d. h. die Zahl der Atome anstatt Zahl der Resonatoren. Bei steigendem Fremdgasdruck nimmt $\mathfrak{N}$ rasch ab, wie auch früher gefunden. *J. Holtsmark.*

Kwan-ichi Asagoe. Large Displacements and Broadening of the Spectral Lines of Bromine and Iodine. *Jap. Journ. Phys.* **4**, 85—102, 1926/27, Nr. 2. Verschiedene Linien von Brom und Jod erleiden ebenso wie die Chlorlinien (s. Asagoe, *Mem. Coll. Sci., Kyoto Imp. Univ. (Ser. A)* **10**, 15, 1925) bei Erhöhung von Druck und Stromstärke eine starke Verschiebung nach Rot. Die Verschiebung erreicht einen Betrag bis zu 2 Å. Verf. gibt in Tabellen die Verschiebung der einzelnen Linien bei mittlerem und hohem Druck. *H. Gieseler.*

Megh Nad Saha. A Note on the Spectrum of Neon. *Phil. Mag.* (7) **4**, 223—231, 1927, Nr. 20. Nach einer kurzen Erläuterung des vom Verf. an anderer Stelle (diese Ber. S. 2045) vorgeschlagenen Schemas für den Atomaufbau wird auf Grund dessen das Neonspektrum eingehender diskutiert. Dabei ergeben sich die von F. Paschen (*Ann. d. Phys.* **50**, 901, 1916) und G. Hertz (*ZS. f. Phys.* **32**, 933, 1925) gefundenen Terme in der Bezeichnung von S. Goudsmit, auch die gestrichenen Terme, ferner die höheren Rydbergterme und einige Durchbrechungen des Auswahlprinzips. *G. Herzberg.*

G. M. Shrum, N. M. Carter and H. W. Fowler. On the $1s - md$ Series of Caesium and the other Alkali Metals. *Phil. Mag.* (7) **3**, 27–31, 1927, Nr. 13. Verff. geben eine einfache Methode an, die $1s - md$ -Kombinationslinien der Alkalimetalle besonders lichtstark in Emission zu erzeugen. Sie benutzen einen Kohlebogen von 135 Volt und 1,8 Amp. Die Länge des Bogens ist 8 mm; abgebildet wird der mittlere Teil. Die Kohleelektroden werden mit den betreffenden Alkalisalzen gesättigt. Auf diese Weise erhalten sie z. B. von der Serie $1s - md$ bei Cäsium sechs Glieder. Die von ihnen gemessenen Werte stimmen gut überein mit denen in Fowlers Reports on Series Spectra berechneten. *H. Gieseler.*

I. S. Bowen. Series spectra of boron, carbon, nitrogen, oxygen, and fluorine. *Phys. Rev.* (2) **29**, 231–247, 1927, Nr. 2. Fast alle starken, bisher noch nicht eingeordneten Linien von B, C, N, O und F, die im extremen ultravioletten Spektrum des Vakuumfunken auftreten, sind eingeordnet worden. Sie entsprechen Übergängen zwischen Termen in B I, C I, C II, N II, N III, O II, O III, O IV, F I, F II, F III und F IV. Die so gefundenen Terme sind in Übereinstimmung mit der von Russell, Heisenberg, Pauli und Hund gegebenen Theorie. *H. Gieseler.*

K. R. Rao. On the spectra of doubly-ionised gallium and indium. *Proc. Phys. Soc.* **39**, 150–160, 1927, Nr. 2. Verf. untersucht den Funken von Gallium und Indium in Wasserstoff, Luft und Vakuum unter verschiedenen Anregungsbedingungen. Er analysiert verschiedene Linien als zu In III und Ga III gehörig und findet Dublettserien, wie sie nach der Theorie zu erwarten sind. Weil er nur das Gebiet bis etwa $2200 \text{ \AA}$ untersucht, kann er die tiefsten Terme der s - und p -Folge nicht finden. *H. Gieseler.*

K. R. Rao. On the spectrum of ionised tin (Sn III). *Proc. Phys. Soc.* **39**, 161–168, 1927, Nr. 2. Verf. hat versucht, Gesetzmäßigkeiten in Sn III zu finden. Mit Hilfe von visuellen Beobachtungen findet er unter verschiedenen Anregungsbedingungen ein starkes Triplett in der Gegend von $5100 \text{ \AA}$, außerdem noch zwei weitere Triplets, darunter ein diffuses mit der gleichen Aufspaltung. Auch ein Glied der Bergmannserie wurde gefunden mit Hilfe von korrespondierenden Gliedern in Sn II und Ga II. *H. Gieseler.*

C. Mihul. Sur les configurations électroniques correspondant à l'émission du spectre du troisième ordre de l'oxygène. *C. R.* **184**, 1055–1057, 1927, Nr. 18. Verf. hat im Spektrum von O III verschiedene Triplett- und Quintetterterme analysiert. Die Triplettterme gehören zu den Elektronenkonfigurationen ($ssp, 3s$), ($ssp, 3p$), ($ssp, 4p$) und ($ssp, 3d$), die Quintetterterme zu den Konfigurationen ($spp, 3s$), ($spp, 3p$) und ($spp, 3d$). Einige Linien, die Bowen und Millikan bei etwa $400 \text{ \AA}$ beobachtet haben, analysiert er als Kombinationen des tiefsten Terms von O III $^3P(ssp) 2p$ mit den von ihm gefundenen Termen. Die Ionisierungsspannung von O III beträgt demnach $54,8 \text{ Volt}$. *H. Gieseler.*

W. F. Meggers. The structure of the La II spectrum. *Journ. Opt. Soc. Amer.* **14**, 191–204, 1927, Nr. 3. Verf. hat etwa 180 Linien des La II-Spektrums eingeordnet. Sie entsprechen Kombinationen zwischen 42 verschiedenen Termen. Er findet sämtliche Terme, die den Elektronenanordnungen sd, d^2, sp, dp zuzuschreiben sind und einige Terme, die zu sf und dj gehören. Ein Vergleich mit Sc II und Y II zeigt, daß bei La II die tiefsten Terme der Konfiguration d^2 zu-

zuschreiben sind, während bei Sc II und Y II die Konfiguration *sd* den Normalzustand liefert. Außerdem scheinen die *f*-Elektronen bei La II fester gebunden zu sein als bei den beiden anderen Elementen, denn die Terme, die zu *sf* und *df* gehören, liefern noch ziemlich starke Linien, während bei Sc II und Y II keine solche Kombinationen bekannt sind. Sehr stark treten im La II die Interkombinationslinien zwischen Singulett- und Triplettssystem auf, die bei Y II und noch mehr bei Sc II erheblich schwächer sind.

H. Gieseler.

Alpheus W. Smith and Morris Muskat. The absorption spectra of Ga, In, Mn, Cr, Ni and Co in under-water sparks. Phys. Rev. (2) **29**, 663—672, 1927, Nr. 5. Die Absorptionsspektren von Gallium, Indium, Mangan, Chrom, Nickel und Kobalt werden mit Unterwasserfunken aufgenommen. Das beobachtete Spektralgebiet erstreckt sich vom Sichtbaren bis zu etwa 2100 Å. Die Resultate für Ga und In stimmen mit den Beobachtungen von Grotrian, Rao und Frayne und Smith überein; bei Mangan werden außer den von Grotrian und Zumstein gefundenen Linien noch die Linien 2605,70 Å, 2593,72 Å und 2576,80 Å beobachtet, die von Catalan und Back dem einfach geladenen Ion zugeschrieben sind. Bei Chrom erscheinen die Linien, die Übergängen vom Grundzustand (4^3S) und den beiden benachbarten Niveaus (4^5S , 4^5D) entsprechen. Das gleiche gilt für die Beobachtungen am Nickel und Kobalt. Diese Befunde werden daher als Bestätigung der Serienschemata für Chrom, Nickel und Kobalt angesehen. Bei Nickel und Kobalt sind je über 100 Linien neu in Absorption beobachtet.

Donat.

F. H. Newman. The Flash Arc Spectrum of Sodium. Phil. Mag. (7) **3**, 364—368, 1927, Nr. 14. Verf. untersucht das Spektrum des Natriums in einem intermittierenden Bogen. Er hat eine Natriumlampe mit drei Elektroden. Die eine Elektrode dient zum Zünden des Bogens. Zwischen den beiden anderen Elektroden brennt ein Bogen, den er mit Hilfe eines Kommutators dauernd unterbrechen kann. Die Spannung betrug 200 Volt, der Druck in der Lampe etwa 10^{-3} mm. In einer solchen Lichtquelle überwiegen die Funkenspektren von Natrium. Er findet, daß der Schwerpunkt des von ihm erzeugten Na-Spektrums etwa bei 3300 Å liegt. Dieses Spektrum scheint dem roten Teile des Neonspektrums zu entsprechen.

H. Gieseler.

F. H. Newman. The Flash Arc Spectrum of Caesium. Phil. Mag. (7) **3**, 843—848, 1927, Nr. 16. Verf. untersucht auf die gleiche Art, die er bereits bei den anderen Alkalimetallen angewandt, das Spektrum des Cäsiums in einem intermittierenden Bogen. Er mißt die Linien des Cs-Funkenspektrums und zeigt, daß bei den Alkalifunkenspektren der Schwerpunkt der Spektren, der für Na bei etwa 3300 Å liegt, sich bei Kalium, Rubidium und Cäsium immer weiter nach Rot verschiebt.

H. Gieseler.

Sven Werner. Hydrogen Bands in the Ultra-Violet Lyman Region. Proc. Roy. Soc. London (A) **113**, 107—117, 1926, Nr. 763. Die Arbeit stammt aus dem Institut für theoretische Physik in Kopenhagen. Zwischen $\lambda = 1025$ Å.-E. und 1228 Å.-E. sind 12 Banden entdeckt worden, die vermutlich dem H_2 zuzuordnen sind. Es wurde ein Entladungsrohr benutzt, bei dem der Strom von einer Glühkathode zu einer kastenförmigen, die Glühkathode umgebenden Anode überging. Strom und Spannung kann in weiten Grenzen geändert werden. Der Teil des Spektrums wurde mit einem Gitterspektrographen aufgenommen. Zwei Aufnahmen sind auf einer Tafel reproduziert. Jede der Banden hat einen Q- und P-Zweig, während ein dritter R-Zweig nur angedeutet ist. Die Formeln für die

Banden sind aufgestellt. Das Trägheitsmoment berechnet sich für die Anfangszustände auf etwa $7 \cdot 10^{-41}$ und für den Endzustand auf etwa 2 oder $3 \cdot 10^{41}$. Die Intensitäten der Bandenlinien ändern sich mit der Temperatur. *Ernst Lau.*

W. Steubing. Über den Dopplereffekt in Wasserstoff-Kanalstrahlen und die Balmerreihe. *Ann. d. Phys.* (4) **83**, 822–834, 1927, Nr. 14. [S. 2070.] *Herzberg.*

Karl Stöck. Aktiver Schwefel. *Naturwissensch.* **15**, 700, 1927, Nr. 34. [S. 2047.] *Güntherschulze.*

Harry Julius Emeléus und Ronald Herbert Purcell. The Origin of the Ultraviolet Spectrum of the Glow of Phosphorus. *Journ. chem. soc.* 1927, S. 788–793, April. Es wird zunächst das Phosphoreszenzspektrum von Phosphor-pentoxyd bei verschiedenen Temperaturen aufgefunden, und zwar einmal bei der Temperatur der flüssigen Luft, dann bei -50°C , endlich bei Zimmertemperatur. Das Phosphor-pentoxyd befand sich dabei in evakuierten Gefäßen, die ganz aus Quarz bestanden oder wenigstens Quarzfenster trugen. Als Lichtquelle dienten kondensierte Aluminiumfunken. Das Phosphoreszenzspektrum besteht aus einer kontinuierlichen Bande mit einem Intensitätsmaximum bei etwa $4600 \text{ \AA}$, die auch schon von Ebert und Hoffmann (*ZS. f. phys. Chem.* **34**, 80, 1900) beobachtet wurde und die ungefähr mit der von leuchtendem Phosphor emittierten Bande übereinstimmt. Ein ultraviolettes Spektrum konnte nicht beobachtet werden. Das Spektrum einer Entladung durch Phosphor-pentoxyddampf enthält die genannte Bande ebenfalls, daneben noch eine große Anzahl weiterer im Gebiet von 4600 bis $2300 \text{ \AA}$, die zum Teil vielleicht den von Kayser (*Handb. d. Spektroskopie* **6**) angeführten Banden entsprechen. Aus diesen Resultaten wird gefolgert, daß auch das Licht des leuchtenden Phosphors von einem Oxyd des Phosphors emittiert wird. Eine Neuaufnahme des Spektrums von leuchtendem Phosphor liefert außer den bereits von Centnerszwer und Petrikaln (*ZS. f. phys. Chem.* **80**, 235, 1912) und Petrikaln (*ZS. f. Phys.* **22**, 119, 1924) beobachteten Banden drei neue mit den ungefähren Wellenlängen 2300 bis $2325 \text{ \AA}$, 2660 bis $2700 \text{ \AA}$ und 2740 bis $2795 \text{ \AA}$. Entsprechende Banden sind von Geuther (*ZS. f. wiss. Photogr.* **5**, 33, 1907) in der Entladung durch Phosphor-pentoxyddampf gefunden. Dieser Umstand spricht für die erwähnte Anschauung über den Ursprung des Spektrums von leuchtendem Phosphor. Das Spektrum zeigt im Roten die Banden 5200 bis $5400 \text{ \AA}$ und 6000 bis $6800 \text{ \AA}$. *Donat.*

P. Vaillant. Sur le rôle que joue dans le déplacement de Kundt l'intensité du maximum d'absorption. *C. R.* **184**, 1659–1660, 1927, Nr. 26. Das Kundsche Verschiebungsgesetz setzt nach Ansicht des Verf. die Gleichheit der maximalen Intensität der Absorption in den verglichenen Lösungen voraus. Zum Nachweis dessen werden Messungen der grünen Absorptionsbande des Eosins in verschiedenen Mischungen von Wasser und Alkohol-Glycerin (auf das spezifische Gewicht des Wassers eingestellt) und von Alkohol und Benzin (vom spezifischen Gewicht des Alkohols) angeführt. Beobachtung und Rechnung stimmen überein bis auf diejenigen benzinreichen Lösungsmittel, in denen der maximale Absorptionskoeffizient des Eosins erheblich (bis auf die Hälfte seines ursprünglichen Wertes) heruntergeht. *H. Brandes.*

R. W. Wood. Self-reversal of the red hydrogen line. *Phil. Mag.* (7) **2**, 876–880, 1926, Nr. 10. Die Selbstumkehr der Balmerlinien ist mehrfach beobachtet worden, immer nahm man an, man brauche zur Absorption ein schwach erregtes Rohr. Wood zeigt, daß die Selbstumkehr gerade in Röhren auftritt,

die mit einer sehr starken Stromstärke erregt werden. Hierbei ist nur Bedingung, daß die emittierende bzw. absorbierende Schicht eine bestimmte Dicke hat. Mit seinen Röhren beobachtet Wood die Feinstruktur von H_{α} in Umkehr. Wood arbeitete mit einem Stufengitter. *Ernst Lau.*

Theodore Lyman. The reversal of the hydrogen series in the extreme ultra-violet. *Science* (N. S.) **64**, 89–90, 1926, Nr. 1647. Im Anschluß an frühere Untersuchungen werden die Bedingungen geprüft, unter denen die ersten Glieder der Lymanserie des Wasserstoffs umgekehrt erscheinen. Auf einem kontinuierlichen Spektrum, das durch kondensierte Funkenentladung in einer Kapillare hervorgerufen wird, zeigen sich die vier ersten Glieder der Serie umgekehrt: 1215,6, 1025,8, 972,5 und 949,7. Die Wasserstofffüllung beträgt etwa 1 mm. Die absorbierende Schicht hat die Dicke von 3 cm. Es scheinen geringe Spuren von Wasserstoff zu genügen, um eine Umkehrung hervorzurufen. *Ernst Lau.*

A. Dauvillier. La spectrographie des rayons x de grande longueur d'onde. Séries N et O, et jonction avec l'ultraviolet extrême. *Journ. de phys. et le Radium* (6) **8**, 1–12, 1927, Nr. 1. Ein ausführlicher Bericht über die nach kurzen Publikationen in ihren Hauptzügen bereits referierten Untersuchungen; hervorzuheben ist besonders die eingehende Schilderung aller experimentellen Einzelheiten. Die Röntgenröhre, aus Pyrexglas mit wassergekühlter Kupferantikathode, war bei den ersten Versuchen direkt mit dem großen Exsikkator verbunden, in dem der Spektrograph im Vakuum angeordnet ist. Dieser war aus einem Jobinschen Polarimeter umkonstruiert; das Kristallgitter wurde während der Exposition durch ein ebenfalls im Exsikkator untergebrachtes Uhrwerk hin und her geschwenkt. Die Röntgenröhre wurde mit Wechselspannung von 500 bis 3000 Volt betrieben. Besondere Schwierigkeiten bereitete der Schutz der photographischen Platte vor störenden Einflüssen, insbesondere vor Streulicht. Bei Verwendung einer dünnen Al-Folie ($5 \cdot 10^{-5}$ cm) unmittelbar vor der photographischen Platte wurde diese völlig verschleiert. Der Schleier stammte teils von diffuser Kathodenstrahlung, die daraufhin durch ein kollimatorartiges, auf Kathodenpotential gehaltenes Metallrohr zwischen Antikathode und Spektrograph ferngehalten wurde, teils von optischer Oberflächenreflexion langwelliger Strahlung am Kristallpräparat bzw. seiner Glasunterlage. Nach verschiedenartigen vergeblichen Versuchen, diese störende Strahlung zu beseitigen, ergab sich als geeignetes Mittel die Einschaltung eines sie absorbierenden Filters. Zu diesem Zwecke brauchbar waren Celluloidhäutchen, die mit einem dünnen Magnesiumbelag lichtundurchlässig gemacht wurden (mit Erythrosin oder chinesischer Tusche gefärbte Folien absorbierten zu stark); der Niederschlag wurde durch einen im Hochvakuum verdampfenden Mg-Draht erzeugt. Die hierfür benutzte Apparatur wird näher beschrieben. Diese Folien wurden unmittelbar vor der photographischen Platte angebracht; außerdem erwies es sich als nötig, Röntgenröhre und Spektrograph durch eine Celluloidmembran voneinander zu trennen. Zu den Spektralaufnahmen wurden meist Schumannplatten von Hilger verwendet; auch nach der Methode von Duclaux und Jeantet behandelte Platten erwiesen sich als geeignet. Mit Calciumwolframat sensibilisierte Platten gaben keine besseren Resultate. Als Kristallgitter dienten zunächst dünne Niederschläge von Palmitin- oder Stearinsäure auf Glas; geeignete Dicke 10^{-3} mm (250 Moleküle). Später wurden Niederschläge von Melissylsäure auf polierter Bleiunterlage verwendet. Das Bleisalz dieser Säure hat eine Gitterkonstante von 87,5 Å und ein ausgezeichnetes Reflexionsvermögen. Die zu untersuchenden Substanzen wurden teils als Kathode benutzt, von wo sie durch Ver-

dampfung oder Zerstäubung in dünner Schicht auf die Antikathode gelangen, oder direkt auf letztere aufgetragen. In diesen Fällen wurde, um ungewollte Niederschläge anderen Materials zu vermeiden, als Kathode eine auf der Rückseite aktivierte Wehneltkathode verwendet. Resultate: 1. *K*-Serie der leichten Elemente: es gelang, die K_{α} -Linie von Sauerstoff (24,8 Å), Kohlenstoff (45,5 Å) und Bor (73,5 Å) zu messen. Die *K*-Serie endet bei Bor als reine Röntgenserie; bei B und C sollte nur K_{α_2} existieren, was aber wegen des stets sehr diffusen Charakters der Linien nicht verifiziert werden konnte. 2. *L*- und *M*-Serie: Die Untersuchung von Phosphor und Schwefel in der Gegend von 80 bis 100 Å bei 2800 Volt ergab, daß in Übereinstimmung mit der theoretischen Erwartung die Linien L_{α} und L_{β} konnten bei Zr, Mo und Ba nicht aufgefunden werden; sie sind intensiv bei Ta und W, wo sie bis zur siebenten Ordnung verfolgt werden konnten. 3. *N*- und *O*-Serie: drei Linien der *N*-Serie (Übergänge zwischen *O*- und *N*-Niveau) wurden bei Barium mit 48,3, 61,0 und 71,5 Å gemessen. Bei Thorium wurden die folgenden Linien der *O*- bzw. *N*-Serie gemessen:

N_{β}	O_{δ}	N_{α}	O_{γ}	O_{β}
45,3	48,2	51,5	71,0	121 Å.-E.

Übergang $N_3 - O_{1,2}$ $O_6 - P_{1,2}$ $N_{1,2} - O_{1,2}$ $O_4 - P_3$ $O_3 - P_{1,2}$

Mit den anderweitig direkt gemessenen Termwerten $N_{1,2} = 23,0$ und $N_3 = 26,2$ (in Einheiten ν/R) werden damit folgende Termwerte berechnet: $O_{1,2} = 5,2$ (bzw. $= 5,3$), $O_3 = 8,5$, $O_4 = 14,8$, $O_6 = 20,4$, $P_{1,2} = 1,5$ (bzw. $= 1$), $P_3 = 2$. Einige beigegebene Reproduktionen von Spektralaufnahmen lassen leider nicht sehr viel Einzelheiten erkennen.

Kulenkampff.

A. Dauvillier. Sur la nature des rayons X mous. C. R. 182, 927–929, 1926, Nr. 15. Verf. polemisiert gegen die Mitteilung von Holweck (C. R. 182, 779, 1926), wonach sich bei Variation der Antikathode im wesentlichen stets die gleichen sehr weichen Röntgenstrahlen ergaben und sich beim Celluloid eine Anomalie der Durchlässigkeit zeigte. Er findet auf Grund neuerer Versuche, daß sowohl bei ihren älteren Versuchen als auch bei denen von Holweck das durchlässige Fenster der Röhre ebensogut als Strahlenquelle wirkte wie die Antikathode und daß sich die reine, sehr weiche Antikathodenstrahlung nur mit Hilfe besonderer Vorkehrungen untersuchen läßt, die das Strahlen des Fensters verhindern.

Güntherschulze.

Jean Thibaud. Une technique nouvelle de l'emploi des réseaux appliquée à l'étude de l'ultraviolet de Millikan. C. R. 182, 1141–1143, 1926, Nr. 19. Es ist dem Verf. gelungen, mit einem Beugungsgitter mit Hilfe der von ihm ausgebildeten Methode der streifenden Inzidenz das Ultraviolett bis hinab zu 200 Å aufzunehmen. Es wurden auf diese Weise die Emissionsspektren von Al, Mg, Fe, Cu und Pt photographiert.

Güntherschulze.

Manne Siegbahn und Elis Hjalmar. Standardmessungen von Wellenlängen im Röntgengebiet. Ark. f. Mat., Astron. och Fys. (A) 19, Nr. 24, 12 S., 1926. Es werden Präzisionsmessungen der Linie CuK_{α_1} mit verschiedenen Apparaten durchgeführt. Als Mittel ergibt sich mit dem Vakuumspektrographen

1537,259; mit dem Tubusspektrographen 1537,265 Röntgeneinheiten. Die Werte sind sämtlich mit metallischen Kupferantikathoden gemessen, wobei der Verf. darauf hinweist, daß die Beeinflussung der Atomfelder aufeinander bei Präzisionsmessungen von Röntgenwellenlängen nicht zu vernachlässigen ist und es deshalb darauf ankommt, in welchem Aggregatzustand und in welcher Verbindung sich die strahlenden Atome befinden.

Güntherschulze.

D. Nasledow und P. Scharawsky. Die Abhängigkeit der Intensität der Röntgenspektrallinien von der Zahl der Kathodenelektronen. ZS. f. Phys. **41**, 155–163, 1927, Nr. 2/3. Es wird die Abhängigkeit der Röntgenlinien von der Anzahl der sie erzeugenden Kathodenelektronen untersucht. Als Maß der Zahl der Kathodenelektronen wurde dabei die Stromstärke in der Röntgenröhre angenommen. Es ergab sich, daß die Intensität der Linien $\text{Cu}K\alpha$ und $\text{Cu}K\beta$ bis 4 mA der Stromstärke proportional ansteigt. Bei 4 mA hört die Proportionalität auf. Oberhalb des Übergangspunktes ist aber der Zusammenhang zwischen Linienintensität und Stromstärke wieder linear. Der Übergangspunkt ist von der Spannung der Röhre unabhängig.

Güntherschulze.

D. Nasledow und P. Scharawsky. Zur Frage nach der Abhängigkeit der Intensität der Röntgenspektrallinien von der Spannung. ZS. f. Phys. **43**, 431–441, 1927, Nr. 5/6. Es wurden die K -Spektren von Mo, Ag, Pd und Cu mittels der Ionisationsmethode untersucht. Es ergab sich, daß die Abhängigkeit der Intensität der Spektrallinien $\text{Ag}K\alpha$, $\text{Ag}K\beta$, $\text{Pd}K\alpha$, $\text{Pd}K\beta$ und $\text{Mo}K\alpha$ vom Quadrat der Spannung eine streng lineare ist. Dabei gilt die lineare Abhängigkeit auch bei Spannungen, die mehr als fünf- bis sechsmal so groß sind, wie die Erregungsspannung der K -Serie der betreffenden Elemente. Es wird ein Gesetz dieser Erscheinung von derselben Form, wie das früher für niedrige Spannungen festgestellte, vorgeschlagen. Was die Linie $\text{Cu}K\alpha$ betrifft, so nimmt deren Intensität mit dem Quadrat der Spannung (im Bereich 65 bis 90 kV) langsamer, jedoch anscheinend auch linear zu.

Güntherschulze.

Einar Friman. Präzisionsmessungen in der L -Serie der Elemente Wolfram bis Uran. ZS. f. Phys. **39**, 813–827, 1926, Nr. 10/11. Mit einem neuen Präzisionstubusspektrometer von Siegbahn und Larsson wurden die stärksten L -Linien (α_1 , β_1 , β_2 , γ_1) von zehn Elementen, sowie an Wolfram auch die Mehrzahl der schwachen ausgemessen und tabellarisch mitgeteilt.

Güntherschulze.

Gunnar Kellström. Präzisionsmessungen in der K -Serie der Elemente Palladium und Silber. ZS. f. Phys. **41**, 516–523, 1927, Nr. 6/7. Mit dem neuen Siegbahnschen Tubusspektrometer sind folgende K -Linien des Silbers und Palladiums in der ersten Ordnung ausgemessen worden: α_2 , α_1 , β_3 , β_1 , β_2 . Die Linien α_1 und β_1 sind auch in der zweiten Ordnung absolut gemessen und die Brechungsindizes in Kalkspat für die betreffenden Wellenlängen berechnet.

Güntherschulze.

Ina Wennerlöf. Präzisionsmessungen in der L -Serie des Elements Tantal. ZS. f. Phys. **41**, 524–529, 1927, Nr. 6/7. Mit dem Siegbahnschen Präzisionstubusspektrometer wurden neun der stärksten L -Linien (α_1 , α_2 , β_1 , β_2 , β_3 , β_4 , γ_1 , γ_2 , γ_3) des Elements Tantal ausgemessen.

Güntherschulze.

Gustav Ortner. Die $K\beta$ -Linien der Elemente der Eisenreihe II. Mitteilungen des Instituts für Radiumforschung. Nr. 205. Wiener Anz. 1927, S. 83–84, Nr. 12. Auf Röntgenspektrogrammen von Kobalt und Nickel

im elementaren Zustande ist die Linie $K\beta'$ von $K\beta_1$ nicht getrennt, ebenso bei einer komplexen Verbindung wie Nickelkaliumcyanid. Bei den untersuchten Verbindungen Co_3O_4 und CoCl_2 , ebenso bei NiO , ist β' von β_1 getrennt. Bei Kalium, Calcium, Titan und Vanadium wurden sowohl im elementaren Zustande als auch in einigen Verbindungen die $K\beta$ -Linien untersucht, aber in den Wellenlängenwerten der einzelnen Linien kein Unterschied zwischen Element und Verbindung gefunden. Bei Kalium, Titan und Vanadium wurde sowohl beim Element als auch bei den Verbindungen außer β'' und β_2 noch ein kurzwelliger dazwischenliegender Satellit gefunden. Es werden schließlich die verschiedenen Deutungen der β' -Linien der Eisenreihe besprochen und auf die Möglichkeit hingewiesen, daß innerhalb der Niveaus M_1 , M_{II} , M_{III} mehrere verschiedene Konfigurationen vorkommen. Zum Vergleich mit den röntgenspektroskopischen Resultaten werden einige Ergebnisse der Untersuchungen über kritische Potentiale und neuere optische Daten herangezogen.

Güntherschulze.

Axel Jönsson. Beitrag zur Kenntnis der Intensitäten in der L -Röntgenreihe. ZS. f. Phys. 41, 221—229, 1927, Nr. 2/3. An den Elementen 42 Mo, 45 Rh, 46 Pd, 47 Ag, 48 Cd, 49 In, 50 Sn und 51 Sb wurden mit Hilfe der Geigerschen Kammer die relativen Intensitäten der Röntgenlinien $L\beta_1$, $L\beta_2$ und $L\gamma_1$ gemessen. Aus den Ergebnissen geht hervor, daß die Intensitäten der Linien β_2 und γ_1 bei den zur Pd-Gruppe gehörigen Metallen Mo, Rh und Pd ungefähr linear mit der Ordnungszahl steigen. Bei Ag tritt eine sprunghafte Verstärkung dieser Linien ein und auch bei den folgenden Elementen steigen die Intensitäten etwas mit der Ordnungszahl. Die Ergebnisse sind in guter Übereinstimmung mit der Smith-Stonerschen Theorie der Elektronenbesetzung der verschiedenen Röntgenniveaus.

Güntherschulze.

J. R. Katz. Einfluß der Polymerisierung auf das Röntgendiagramm. I. Hochpolymerisierung bei amorphen Röntgenspektren. ZS. f. phys. Chem. 125, 321—330, 1927, Nr. 5/6. Es wurde das Röntgenbild verschiedener hochpolymerisierter amorpher Substanzen (Harze) mit dem der Flüssigkeiten einfacher Molekulargröße, aus denen sie hervorgehen, verglichen. Untersucht wurden die Systeme: Styrol—Metastyrol; Isopren—Kautschuk; Akrylsäure—polymerisierte Akrylsäure; Dicyclopentadien—Cyclopentadien—Kautschuk; chinesisches Holzl, dasselbe kalt polymerisiert, dasselbe in der Hitze polymerisiert. Nach Staudinger soll in allen diesen Fällen die Polymerisierung in einem Aneinanderketten der kleinen Moleküle bestehen. Ausgemessen wurde vorerst der Durchmesser des hauptsächlichsten amorphen Ringes; es zeigt sich in allen Fällen, daß er bei der Polymerisierung konstant bleibt. Wenn man, wie Keesom bei seinen Untersuchungen an Flüssigkeiten, annimmt, daß der Durchmesser des amorphen Ringes den mittleren Abstand zweier Moleküle mißt, wäre eine starke Abnahme des Durchmessers zu erwarten gewesen.

Kulenkampff.

C. G. Barkla and W. H. Watson. The Control of the J Phenomenon (Part VI). Phil. Mag. (7) 2, 1122—1127, 1926, Nr. 11. Ein kurzer Bericht über weitere Untersuchungen des J -Phänomens. Gemessen wurde wieder die Aluminiumabsorption der, spektral unzerlegten, direkten und der unter 90° an Paraffin gestreuten Strahlung, diesmal unter Benutzung einer Coolidgeöhre mit Wolframantikathode bei 60 kV Scheitelspannung. Außer den schon früher gefundenen traten hier weitere J -Diskontinuitäten auf, insgesamt sieben, die gut reproduzierbar sein sollen. Ihre Lage, ausgedrückt durch die Absorbierbarkeit der Strahlung,

bei der die Diskontinuität auftritt, wird als abhängig von der Röhrenstromstärke gefunden, und zwar derart, daß zwischen etwa 1 und 2,3 Milliamp. die Absorbierbarkeit erst ab- und sodann wieder zunimmt. *Kulenkampf*

Walther Rump. Energiemessungen an Röntgenstrahlen. *ZS. f. Phys.* **43**, 254—295, 1927, Nr. 3/4. [S. 2108.]

Guido Beck. Comptoneffekt und Quantenmechanik. *ZS. f. Phys.* **38**, 144—148, 1926, Nr. 1/2. [S. 2037.] *Güntherschulze.*

W. Kuhn. Polarisierbarkeit der Atomkerne und Ursprung der γ -Strahlen. *ZS. f. Phys.* **44**, 32—35, 1927, Nr. 1/2. [S. 2046.] *Kohlrausch.*

Megh Nad Saha. Über ein neues Schema für den Atomaufbau. *Phys. ZS.* **28**, 469—473, 1927, Nr. 13. [S. 2045.] *Herzberg.*

M. Travníček. Beiträge zur Kenntnis der Samariumphosphore. *Ann. d. Phys.* (4) **79**, 237—260, 1926, Nr. 3. Inhalt: Vereinfachtes Verfahren zur Darstellung einiger Sulfidphosphore. Beschreibung eines Lichtsammeltrichters zur Erzeugung großer Flächenhelligkeit. Die vollständigen Emissionsspektren der Sulfidphosphore. Intensitätsänderungen einzelner Linien. Darstellung lumineszierender Beryllium- und Magnesiumoxyde. Vergleich der Sulfid- und Oxydphosphore. Sulfidmischphosphore, Formeln und Nomenklatur. Eigenschaften der Grundmetallmischphosphore. Einfluß aktiver Stoffe auf Phosphoreszenz und der Zusammenhang zwischen Lumineszenzspektren und chemischer Konstitution. Lumineszierende Sulfate und deren Emissionsspektren. Aufbau der Phosphoreszenzzentren. Parallelismus zwischen der thermischen Emission und der Phosphoreszenzintensität. *Güntherschulze.*

Robert Stadler. Über die Phosphoreszenzerregung durch mittelschnelle Kathodenstrahlen, *Ann. d. Phys.* (4) **80**, 741—778, 1926, Nr. 16. Die Beobachtung der Emission der Phosphore zeigt, daß durch Kathodenstrahlen keine neuen Banden erregt werden. Dagegen sind die relativen Intensitäten der Banden bei Erregung mit Kathodenstrahlen oft sehr verschieden gegenüber der Erregung mit Licht. Auch das Temperaturverhalten der Dauer- und Hitzbanden ist dasselbe. Dagegen speichern kalte Banden bei Kathodenstrahlen und kurzwelligem Lichte, also im oberen Momentanzustand, noch auf. Als notwendig für dieses Verhalten wird eine große Anfangsgeschwindigkeit des Elektrons beim Verlassen des Metallatoms angesehen. Es folgt daraus, daß *d*-Zentren, deren oberer *m*-Zustand bei nicht allzu hoher Temperatur liegt, in diesem Zustande nicht ohne weiteres als zerfallen angesehen werden dürfen. Das *m*-Leuchten aller Banden tritt bei Kathodenstrahlen von tiefer bis zu hoher Temperatur auf. Quantitativ zeigte sich, daß die durch Kathodenstrahlen an CaSBi erregte Lichtsumme kleiner ist als die mit Licht erregte. Weitere Beobachtungen über den *u*-Prozeß an Phosphoren mit verschiedenem starken *m*-Leuchten ergaben, daß sich der *u*-Prozeß an den *d*-Zentren abspielt und in fortwährender Erregung und Abklingung besteht. Er entspricht seinem Wesen nach der gemäß den Vorstellungen Lenards zu erwartenden Tilgung mit Lichtemission, die dann auftritt, wenn ein durch Bestrahlung aus irgend einem Teile des Phosphormaterials ausgelöstes Elektron mit genügender Energie einen erregten Emissionskomplex trifft. Das Ergebnis ist der beobachtete Fehlbetrag von Kathodenstrahllicht

umme wegen der schnell abklingenden und daher nicht mitzumessenden -Emission. Leuchtende Tilgung findet auch bei der Bestrahlung der Phosphore mit kurzwelligem Lichte statt.

Güntherschulze.

K. F. Bonhoeffer und G. Kaminsky. Über das Nachleuchten des aktiven Stickstoffs. ZS. f. phys. Chem. **127**, 385–400, 1927, Nr. 5/6. Die wesentlichen Ergebnisse wurden schon in einer vorläufigen Mitteilung (diese Ber. S. 530) mitgeteilt. Es wird gezeigt, daß das Nachleuchten an das Vorhandensein minimaler Verunreinigungen gebunden ist, daß es dagegen in völlig reinem Stickstoff nicht auftritt. Dabei spielen an den Wandungen haftende Verunreinigungen eine große Rolle. Deshalb ist es auch nicht ohne weiteres möglich, mit völlig reinem Stickstoff eine totale Beseitigung des Nachleuchtens zu erzielen. Auch die Wände müssen frei von Verunreinigungen sein. Da die Art der Verunreinigung auf die Intensitätsverteilung in den Nachleuchtbanden keinen Einfluß hat, muß die anregende Reaktion ausschließlich zwischen N-Atomen oder Partikeln, die aus ihnen aufgebaut sind, stattfinden“. Es ergibt sich, daß diese Reaktion bimolekular verläuft, was gegen die Deutung durch metastabile Zustände spricht. Es wird ferner gezeigt, daß es sich auch nicht, wie Sporer vorschlug, um Dreierstöße bzw. um die Reaktion $N + N + N_2 = (N_2)_2$ anger. + N_2 handeln kann. Die Natur des Nachleuchtens bleibt somit noch ungeklärt. Eine Absorption des nachleuchtenden Stickstoffs im ultravioletten (bis 2100 Å.-E.) und sichtbaren Gebiet wird nicht gefunden. Ebenso wenig zeigt sich ein Unterschied im Spektrum der anregenden Entladung, wenn Nachleuchten stattfindet und wenn es nicht stattfindet.

G. Herzberg.

J. G. Winans. Impact fluorescence of zinc. Phys. Rev. (2) **30**, 1–10, 1927, Nr. 1. Es wird die Anregung des Zinkspektrums durch Stöße zweiter Art mit angeregten Quecksilberatomen untersucht. Letzteres geschieht mit dem Lichte eines heißen oder kalten Quecksilberbogens oder eines Aluminiumfunken. Der Verf. schlägt für diesen Vorgang an Stelle der früher benutzten den Namen „Stoß-Fluoreszenz“ vor. Das in die mit Hg von 0,28 mm und Zn von 16,0 mm Druck gefüllte Quarzröhre eingestrahlt Licht wird in verschiedener Weise gefiltert, so daß festgestellt werden kann, durch welche angeregten Hg-Atome die verschiedenen Zn-Linien angeregt werden. Es ergab sich unter anderem, daß Hg-Atome im 2^1P_1 -Zustand (6,67 Volt) das erste Triplett der scharfen Nebenserie von Zn, das 6,62 Volt Anregung erfordert, anregen, aber nicht die Resonanzlinie 3075, die nur 4,1 Volt erfordert. Dieses und einige ähnliche Beobachtungen zeigen, wie schon mehrfach beobachtet wurde, daß die Wahrscheinlichkeit für eine Übertragung von Anregungsenergie durch Stöße zweiter Art um so größer ist, je weniger Energie dabei in Translationsenergie umgesetzt wird. Eine Bande, die wahrscheinlich einem HgZn-Molekül angehört, wird auch in dem Fluoreszenzlicht beobachtet.

G. Herzberg.

Arthur Bramley. Electric double refraction in relation to the optical anisotropy of gaseous molecules. Journ. Frankl. Inst. **204**, 231–237, 1927, Nr. 2. Ausgehend von der Kramersschen Formel für die Refraktion wird unter Berücksichtigung der Abhängigkeit der Übergangswahrscheinlichkeiten von der Orientierung die elektrische Doppelbrechung von Gasen errechnet. Es ergibt sich für Kerrkonstante K die Formel

$$K = \frac{n_p - n_s}{\lambda E^2} = \frac{n - 1}{6\lambda} \left(\frac{\mu_{rs}}{kT} \right)^2 \cdot 4r,$$

aus der sich durch Messung von K , n und der Depolarisationskonstanten r das elektrische Moment μ_{rs} des betreffenden Moleküls bestimmen läßt. Für H₂ ergibt sich derselbe Wert, den Zahn aus dem Temperaturkoeffizienten der Dielektrizitätskonstanten abgeleitet hat. Eine Entscheidung zwischen der obigen Formel und der kürzlich von Raman und Krishnan vorgeschlagenen, in der

statt $4r$ die Wurzel $\sqrt{\frac{5r}{6-7r}}$ auftritt, ist nach dem bisher vorliegenden

Beobachtungsmaterial nicht möglich.

G. Herzberg

W. Bothe. Die Emissionsrichtung durch Röntgenstrahlen ausgelöster Photoelektronen. ZS. f. Phys. **26**, 59–73, 1924, Nr. 1. Die Richtungsverteilung der von verschiedenen harten Röntgenstrahlen in Luft, Methyljodid, Äthylchlorid und Chloroformdampf ausgelösten Photoelektronen wird nach der Geigerschen Zählmethode untersucht. Die zahlenmäßigen Resultate sind in einer Tabelle zusammengestellt. Die Abhängigkeit der Stärke der Photoemission vom Atomgewicht der Gaskomponenten macht sich in außerordentlich starker Weise bemerkbar.

Güntherschulze

W. Bothe. Theoretische Betrachtungen über den Photoeffekt. ZS. f. Phys. **26**, 74–84, 1924, Nr. 1. Es wird versucht, eine Deutung der in der vorstehend referierten Arbeit gewonnenen experimentellen Resultate auf Grund der früher vom Verf. entwickelten theoretischen Grundlage zu geben. Danach wird der mittlere Emissionswinkel im wesentlichen durch die Wellenlänge der Strahlung bestimmt und ist um so kleiner, je härter die Strahlung. Die Verteilungsbreite hängt ab von dem Verhältnis der einfallenden Wellenlänge zur nächst größeren Absorptionswellenlänge des Strahlers. Je mehr dieses Verhältnis sich der 1 nähert, um so breiter ist die Verteilung. Für die Asymmetrie, welche sowohl durch den mittleren Emissionswinkel als auch die Verteilungsbreite bestimmt ist, ergibt sich ein Ausdruck, welcher die Abhängigkeit von der Strahlungshärte und vom Atomgewicht des Strahlers qualitativ und in einem gewissen Bereich auch quantitativ richtig wiedergibt.

Güntherschulze

E. A. Baker. Measurement of Radiation Intensity by Photographic Methods. Nature **119**, 707, 1927, Nr. 3002. Unstimmigkeiten bei Eichkurven auf Platten gleicher Sorte werden auf ihre Empfindlichkeit gegenüber kleineren Änderungen der Entwicklerzusammensetzung zurückgeführt.

Knipping

Bernhard Schultze-Naumburg. Eine rechnerische Methode zur Bestimmung der Belichtungszeit in der Photographie. ZS. f. wiss. Photogr. **24**, 385–390, 1927, Nr. 10/11. Es wird eine neue Belichtungstabelle empfohlen. Der Verf. macht dabei auf die Wichtigkeit der Gradienten aufmerksam.

Knipping

Friedrich Kahler. Über Mikrophotographie opaker Gegenstände bei schwacher Vergrößerung. ZS. f. wiss. Photogr. **24**, 361–366, 1927, Nr. 10/11. Der Gegenstand befindet sich außerhalb der doppelten Brennweite vor einer positiven Linse, entwirft also ein verkehrtes, verkleinertes, reelles Bild, das durch Lupe oder Mikroskop vergrößert wird. Es wird so die nötige Tiefenschärfe erreicht.

Knipping

A. H. Taylor. Proportions of red, green and blue in synthetic white light. Journ. Frankl. Inst. **203**, 583, 1927, Nr. 4. Es werden Mischungsverhältnisse

on roten, grünen und blauen Lichtern angegeben, die weißes Licht ergaben. Die farbigen Lichter wurden durch Filter hervorgerufen. Zur Beleuchtung der Filter dienten gasgefüllte Lampen.

Ernst Lau.

Henry A. Blair. On an integral relation between the slopes of the branches of Porter graphs. Journ. Opt. Soc. Amer. **15**, 1–16, 1927, Nr. 1. Eine diffus reflektierende Halbkreisfläche rotiere um den Kreismittelpunkt. Es existiert eine Grenzgesehwindigkeit, oberhalb deren jedes Flackern aufhört und die gesamte Kreisfläche gleichmäßig leuchtend erscheint. Diese kritische Frequenz wird als Helligkeitsmaß betrachtet; für die Abhängigkeit der Tourenzahl n , bei der das Flackern aufhört, von der Beleuchtungsstärke E wurde von Porter (Proc. Roy. Soc. London **70**, 313, 1902) die Form

$$n = k \ln E + p$$

gefunden, worin k und p Konstanten bedeuten. Ives hat diese Gleichung bestätigt, jedoch gezeigt, daß k und p oberhalb und unterhalb eines bestimmten, von der Farbe abhängigen Grenzwertes verschiedene Werte haben; Allen will gezeigt haben, daß k und p in verschiedenen Bereichen etwa vier verschiedene Wertepaare zugeordnet werden müssen. Die vorliegende Arbeit deutet dieses Auftreten verschiedener Wertepaare von k und p als Überlagerung verschiedener einfacher Effekte von der Form $k \cdot \ln E + p$ mit verschiedenen Schwellenwerten und zieht daraus eine Reihe von Folgerungen auf physiologischem Gebiet. *Dziobek.*

Frank Allen. The variation of visual sensory reflex action with intensity of stimulation. Journ. Opt. Soc. Amer. **13**, 383–430, 1926, Nr. 4. Zunächst wird ein kurzer Überblick über frühere Arbeiten über den Portereffekt gegeben. Es handelt sich um einen Knick in der Empfindlichkeitskurve für Lichtintensitäten. Verf. arbeitet mit farbigem Licht und findet bei 17 neuen Empfindlichkeitskurven statt des einen bisher bekannten Knickes in der Kurve mehrere drei bis fünf). Bei Reizung des zweiten Auges, das die Intensitätsmessung nicht ausführt, fand eine Erhöhung oder Herabsetzung der Intensitätsempfindung des messenden Auges statt. Die Beziehung dieser Ergebnisse zu dem Fechnerparadox, dem Purkinjeeffekt, den Farbentheorien usw. wird diskutiert. *Ernst Lau.*

P. W. Cobb and F. K. Moss. The relation between extent and contrast for the threshold visual stimulus. Journ. Frankl. Inst. **203**, 585, 1927, Nr. 4. Die Empfindlichkeit des Auges wird auf zwei Arten gemessen. Der Ophthalmologe läßt die kleinste noch erkennbare Schrift lesen. Im Photometer dagegen werden zwei benachbarte Felder möglichst gleich gemacht. Diese beiden Fälle sind Spezialfälle aus einer unendlichen Reihe von Möglichkeiten. In dem ersten Falle ist der Buchstabe klein und es besteht ein großer Helligkeitsunterschied zwischen ihm und dem Hintergrund, im zweiten Falle werden verhältnismäßig große Felder nahezu gleicher Helligkeit miteinander verglichen. Es wird eine Formel aufgestellt, die für sämtliche Fälle gilt:

$$(C - a)(S - a)^m = b.$$

C bedeutet den Kontrast (Helligkeitsunterschied in Prozenten), S bedeutet die Größe des Objekts (Größe des Seh winkels), die anderen Buchstaben sind Konstanten.

Ernst Lau.

7. Wärme.

Heinrich Mache. Über den Nernstschen Wärmesatz und die Unerreichbarkeit des absoluten Nullpunktes. Wiener Ber. **136** [2a], 75–80, 1922. Nr. 1/2. Bereits berichtet nach dem Wiener Anz.; vgl. diese Ber. S. 1710. *Scheer*

Walther Rump. Energiemessungen an Röntgenstrahlen. ZS. f. Phys. **43**, 254–295, 1927, Nr. 3/4. Es wird ein Kalorimeter zur Messung der Warmewirkung der Röntgenstrahlen beschrieben, dessen Auffangkörper nach dem umgekehrten Prinzip des schwarzen Hohlraumstrahlers gestaltet ist und dadurch die Gesamtenergie der einfallenden Röntgenstrahlung samt der Rückstrahlung in absoluten Einheiten zu messen gestattet. Mit diesem Kalorimeter wird die Abhängigkeit der Röntgenstrahlenergie von der Spannung an der Röhre im Bereich von 43 bis 150 kV gemessen und es scheint sich zu bestätigen, daß die Gesamtenergie mit dem Quadrat der Spannung ansteigt. Die Gesamtenergie der Röntgenstrahlung wird mit der ebenfalls auf kalorimetrischem Wege bestimmten Kathodenstrahlenergie der Röhre verglichen und daraus der Wirkungsgrad der Röntgenstrahlerzeugung ermittelt. Er steigt mit der Spannung von 43 bis 150 kV von 0,5 auf 1,6 Proz. Weiter wird aus kalorimetrischen Energiemessungen und Ionisationsmessungen die Energie bestimmt, die notwendig ist, um mit Röntgenstrahlen verschiedener Qualität in Luft ein Ionenpaar zu erzeugen, und gefunden, daß diese bei einer stark gefilterten harten Röntgenstrahlung 40 Volt pro Ionenpaar beträgt. Sie ist wahrscheinlich von 28 bis 107 kV mittlere Elektronengeschwindigkeit, d. h. bei einer mittleren Wellenlänge der Röntgenstrahlen zwischen 0,43 und 0,12 Å konstant. *Güntherschulze*

Ernst Cohen und K. Douwes Dekker. Physikalisch-chemische Studien an Zinn. IX. Die Umwandlungstemperatur graues Zinn $\rightleftharpoons$ weißes Zinn. ZS. f. phys. Chem. **127**, 178–182, 1927, Nr. 3/4. Gegenüber früheren Versuchen von E. Cohen über die Umwandlungstemperatur des grauen Zinns in weißes Zinn, welche hierfür das Intervall zwischen 10 und 18° nach verschiedenen Methoden ergaben, bestimmen Verff. für die Umwandlungstemperatur das engere Intervall zwischen 12 und 13°. Die Messung geschah in einem Dilatometer, unter Zugabe von Dekalin. Mit Hilfe eines aus grauem und weißem Zinn gebauten Umwandlungselements gelang es hiergegen nicht, genaue Messungen auszuführen. *St. Handel*

Ernst Cohen und K. Douwes Dekker. Die Metastabilität der Elemente und Verbindungen als Folge von Enantiotropie oder Monotropie. X. Die wahren spezifischen Wärmen des chemisch und physikalisch reinen weißen und grauen Zinns. ZS. f. phys. Chem. **127**, 183–217, 1927, Nr. 3/4. Durch die Feststellungen dieser Arbeitsfolge erwiesen sich die bisher ermittelten physikalisch-chemischen Konstanten fester Stoffe häufig für unrichtig, indem sie nur für metastabile Gemische gelten und daher bloß als Zufallswerte betrachtet werden können. In der vorliegenden Abhandlung wird dies beim Zinn dargelegt. Das zur Untersuchung gelangte Banka-Zinn wurde analysiert, wobei der Oxydgehalt durch Reduktion mit Wasserstoff, im Mittel zu 0,22 Proz. SnO₂, bestimmt wurde. Das Metall enthielt 99,95 Proz. Zinn. Die Umwandlung des weißen Zinns in die graue Modifikation wurde bei der Temperatur des flüssigen Ammoniaks, ohne Zusatz ausgeführt. Durch die hohe Dichtedifferenz der beiden Zinnarten konnte als Kriterium der physikalischen Reinheit die Dichte angesehen werden. Letztere wurde deshalb mit großer Genauigkeit bestimmt. Die Dichte des reinen grauen Zinns ergab sich hiernach zu $d_{18^{\circ}/4^{\circ}} = 5,765 \pm 0,001$. Das

eine weiße Zinn von der Dichte $d_{13^{\circ}/4^{\circ}} = 7,285 \pm 0,001$ wurde in eingeschmolzenen Röhren im flüssigen Ammoniakbad in graues Zinn umgewandelt, wozu 2304 Stunden notwendig waren. Auch röntgenographisch ergab sich die Dichte des grauen Zinns zu 5,76 (4), wodurch die absolute, physikalische Reinheit des verwendeten grauen Zinns ebenfalls nachgewiesen wurde. Durch mehrere Versuche wurde weiterhin festgestellt, daß physikalisch reines graues Zinn durch Erwärmen in keinem Falle quantitativ in die physikalisch reine weiße Modifikation umgewandelt werden kann. Zur Bestimmung der spezifischen Wärmen der beiden Zinnarten diente ein genau beschriebenes, elektrisches, adiabatisches Kalorimeter, dessen spezifische Konstanten mehreremal bestimmt wurden. Nach der Ermittlung des Wasserwertes des Kalorimeters wurde die spezifische Wärme des flüssigen Kalorimeterflüssigkeit bei den Bestimmungen der spezifischen Wärmen des Zinns dienenden Dekalins gemessen. Sie beträgt zwischen 13 und 18° $0,38738$, zwischen 8 und 13° $0,38458$ bzw. $0,38381$. Die spezifische Wärme des chemisch und physikalisch reinen grauen Zinns wurde zwischen 8 und 13° zu $0,0493 \pm 0,0002$ und zwischen 13 und 18° zu $0,0526$, die des weißen Zinns zwischen 13 und 18° zu $0,0537$ gefunden.

St. Handel.

A. Sutcliffe, F. C. Lay and W. Ll. Prichard. The Latent Heat of Vaporization of Benzene at Temperatures above the Boiling Point. Proc. Roy. Soc. London (A) **115**, 88–102, 1927, Nr. 770. Mittels eines besonderen in der Abhandlung näher beschriebenen Apparats zur Bestimmung der Verdampfungswärme oberhalb des Siedepunktes wurde die Verdampfungswärme des Benzols bei den nachstehend verzeichneten Temperaturen t gemessen, wobei sich die unter L angegebenen Werte (in cal) ergeben:

t	$86,86^{\circ}$	$105,42^{\circ}$	$125,25^{\circ}$	$143,49^{\circ}$	$151,80^{\circ}$
L	$92,72$	$89,20$	$85,53$	$81,74$	$79,86$

Die Messungsergebnisse sind im Einklang mit der von Griffiths und Marshall für Temperaturen unterhalb des Siedepunktes abgeleiteten Gleichung

$$L = 106,868 - 1,47106 \cdot 10^{-1} \cdot t - 1,46582 \cdot 10^{-4} \cdot t^2 - 3,60266 \cdot 10^{-7} \cdot t^3.$$

Böttger.

A. Sellerio. Einige Bemerkungen zur Wärmelehre. ZS. f. techn. Phys. **8**, 19–321, 1927, Nr. 8. Der Verf. stellt zunächst die Formeln für den Wärmewiderstand bei krummliniger Wärmeströmung in Analogie zum elektrischen Widerstand auf; er nennt den Wärmewiderstand „Integralwiderstand“, seinen reziproken Wert „Integralleitfähigkeit“. Die zweite Bemerkung betrifft den mißverständlichen Gebrauch von d für unendlich kleine Größen und unvollständige Differentiale; der Verf. empfiehlt dafür δ . Drittens schlägt er vor, Umwandlungen, bei denen keine Wärme von außen zugeführt oder nach außen abgeführt wird, „adiatherman“ zu nennen und die Bezeichnung „adiabatisch“ nur für ganz spezielle adiathermane Umwandlungen zu gebrauchen.

Max Jakob.

Max Jakob. Zur Definition der Wärmewiderstände. ZS. f. d. ges. Kälte-Ind. **34**, 141–143, 1927, Nr. 8.

Altentrück. Bemerkungen hierzu. Ebenda S. 143. Die von Jakob früher (ZS. f. d. ges. Kälte-Ind. **33**, 21, 1926) empfohlene Bezeichnung „Wärmeleitwiderstand“ kann ohne weiteres auch für radiale Strömung in einem Zylinder oder in einer Kugel angewandt werden. Die von der Wärme durchströmte Fläche ist dabei nicht konstant. Jakob schlägt vor, die Fläche in mittlerer Tiefe des Hohlzylinders oder der Hohlkugel als Bezugsfläche zugrunde zu legen und in der Definitionsgleichung einen Formfaktor einzuführen, der für ebene Platten gleich

1 wäre, für Zylinder und Kugeln größer als 1 und leicht berechenbar. Man kann dann den Wärmedurchgang durch hohlzylindrische Körper, also für den Fall des Rohres, in vollkommener Analogie zu dem Vorgang der Elektrizitätsströmung und genau so einfach behandeln wie bei ebenen Platten. Altenkirch macht der Gegenvorschlag, diejenige Fläche als Bezugsfläche zu wählen, für die der Formfaktor gleich 1 wird.

Max Jakob

George Green. Some Problems in the Conduction of Heat. Phil. Mag. (7) 3, 784—800, 1927, Nr. 16. Der Verf. geht von dem Gedanken aus, daß man alle Wärmeleitungsprobleme als Probleme der Wellenbewegung behandeln kann. Er nimmt daher an geeigneten Stellen Wärmequellen an und berechnet die darauf entstehenden Wellenzüge im wesentlichen nach der von Fourier ausgehenden Methode. Insbesondere wird der Fall behandelt, daß Wärmewellen auf einer Grenzfläche treffen, von der Strahlung ausgeht oder wo ein anderes Medium beginnt. Die Rechnungen werden für ebene, zylindrische und kugelförmige Weller durchgeführt.

Max Jakob

S. English and W. E. S. Turner. Relationship between chemical composition and the thermal expansion of glasses. Journ. Amer. Cer. Soc. 10, 551—560, 1927, Nr. 8. Es wird gezeigt, daß die Einführung verschiedener Oxyde in Glas den Ausdehnungskoeffizienten verändert, und zwar linear proportional der zugegebenen Menge Oxyd. Eine Ausnahme bildet die Borsäure, bei der der Ausdehnungskoeffizient bei einer gewissen Menge ein Minimum erreicht. Der Zusammenhang zwischen linearem Ausdehnungskoeffizient und Menge zugesetztes Oxyd ist für eine Reihe von Gläsern der allgemeinen Zusammensetzung $6\text{SiO}_2 \cdot (2 - x)\text{Na}_2\text{O} \cdot x\text{RO}$ (bzw. R_2O_3 oder RO_2) für die Oxyde CaO , MgO , BaO , PbO , Al_2O_3 und ZrO_2 graphisch dargestellt. Auf Grund der gefundenen Beziehungen werden die Konstanten der Winkelmann und Schott'schen Formel neu bestimmt und an zahlreichen Beispielen gezeigt, daß der experimentell ermittelte Ausdehnungskoeffizient gut mit dem nach der Formel von English und Turner übereinstimmt. Sämtliche der Arbeit zugrunde gelegten Ausdehnungskoeffizienten beziehen sich auf einen Temperaturbereich zwischen 25 und 90° C und wurden dilatometrisch ermittelt.

W. Weyl

Hakar Masumoto. On the Magnetic, Electric and Thermal Properties of Nickel-Cobalt Alloys. Sc. Reports Tôhoku Univ. 16, 321—332, 1927, Nr. 3. [S. 2072.]

Hakar Masumoto and Sitisaburo Nara. On the Coefficient of Thermal Expansion in Nickel-Cobalt and Iron-Cobalt Alloys, and the Magnetostriction of Iron-Nickel Alloys. Sc. Reports Tôhoku Univ. 16, 333—341, 1927, Nr. 3. [S. 2073.]

Gumlich

J. E. Verschaffelt. Einige Betrachtungen zum Festwerden von Helium. Natuurwetenschappelijk Tijdschr. 8, 77—81, 1927. Bei den Versuchen von Keesom geht aus dem Verlaufe der Schmelzkurve hervor, daß diese nicht die Siedekurve schneidet. He hat also keinen Tripelpunkt, keine Sublimationskurve. Je mehr allgemein der Tripelpunkt sich dem kritischen Punkte nähert, um so mehr neigen die konstanten Äste von Flüssigkeit und Sublimation zur Vereinigung; also bei Fehlen des Tripelpunktes befindet sich die Siedekurve mit dem kritischen Punkte völlig oberhalb der Sublimationskurve in der Gegend der überkühlten Flüssigkeiten. Die Schmelzkurve des He hat eine aus dem Verschwinden des

tripelpunktes beim absoluten Nullpunkt sich ergebende Form. Sehr wahrscheinlich verläuft die Schmelzkurve bis in das Gebiet der über dem kritischen Punkte liegenden Temperaturen. Schließlich besteht in dem Rohre, in dem He unter Druck fest gemacht wird, ein stetiger Übergang (*continuité*) zwischen der Flüssigkeit im Gleichgewicht mit dem festen Stoffe und dem Gase, das den Druck hervorruft.

*Grossfeld.

E. Lennard-Jones and W. R. Cook. The Equation of State of a Gaseous Mixture. Proc. Roy. Soc. London (A) **115**, 334–348, 1927, Nr. 771. „1. Eine theoretische Formel für die Zustandsgleichung von Gasgemischen wird angegeben. 2. Diese Formel zeigt die Abweichung von Daltons Partialdruckgesetz. 3. Es wird gezeigt, daß der zweite Virialkoeffizient einer binären Mischung eine quadratische Funktion der relativen Konzentrationen ist. Dies Gesetz stimmt befriedigend mit einigen neuen Versuchsergebnissen überein. 4. Ein Verfahren zur Bestimmung der Kräfte zwischen den ungleichen Molekülen einer Mischung wird entwickelt. 5. Eine besondere Darstellung des Druckes eines binären Gasgemisches wird gegeben und theoretisch gedeutet.“

Max Jakob.

J. Simon und Cl. v. Simson. Ein Umwandlungspunkt der Ammoniumsalze zwischen -30 und -40° . Naturwissensch. **14**, 880–881, 1926, Nr. 38. Ausgehend von einer Anomalie in den mittleren spezifischen Wärmen der Ammoniumsalze, ist den Verff. der Nachweis einer Umwandlung im Bereich zwischen 30 und 40° gelungen. Bei dieser Gelegenheit wurde auch das Ammoniumjodid einer Strukturbestimmung bei -17° unterzogen; es ergab sich ein raumzentrierter Calciumchlorid-) Typus mit einer Gitterkonstanten von $4,37 \text{ \AA}$, einer Dichte von $2,86$ entsprechend.

H. Brandes.

E. Ernest MacGee. Some Thermal characteristics of clays. Journ. Amer. Cer. Soc. **10**, 561–568, 1927, Nr. 8. Die Literatur über feuerfeste Tone wird gesichtet. Der Verf. zieht daraus vor allem folgende Schlüsse: 1. Ziemlich alle Tone erfahren zwischen 100 und 650°C eine endothermische Reaktion, die bei etwa 550°C ein Maximum hat und etwa 40 bis 130 cal für 1 g lufttrockenes Material absorbiert. Diese Reaktion umfaßt vor allem das Austreiben von hygroskopisch und chemisch gebundenem Wasser und die Zersetzung des Tonmoleküls der -aggregats. 2. Ziemlich alle Tone erfahren eine exothermische Reaktion, deren chemische Bedeutung noch nicht sicher bekannt ist, in der Nähe von 950°C , die 5 bis 30 cal für 1 g lufttrockenes Material frei macht. 3. Die mittlere spezifische Wärme ziemlich aller Tone liegt für den Temperaturbereich von 20 bis 1100°C zwischen $0,4$ und $0,5$, für den Bereich von 20 bis 100°C zwischen $0,2$ und $0,3$.

Max Jakob.

Max Bodenstein und Gerhard Jung. Die Dissoziation der Wasserstoffmolekel. ZS. f. phys. Chem. **121**, 127–135, 1926, Nr. 1/2. [S. 2047.]

T. Littleton, Jr. A method for measuring the softening temperature of glasses. Journ. Amer. Cer. Soc. **10**, 259–263, 1927, Nr. 4. [S. 2050.]

V. Fischer. Zur Frage der Berechnung des Schmelzpunktes von Silikaten. Keram. Rundsch. **35**, 381–382, 1927, Nr. 24. [S. 2050.] Güntherschulze.

J. Stockdale. Thermo-electric thermostat. Journ. scient. instr. **2**, 392–397, 1925, Nr. 12. Die Hauptschwierigkeiten bei Thermostaten für hohe Temperaturen sind, daß sie nicht lange Zeit bei Temperaturen über 1000°C und nicht direkt

zur Regelung von Widerstandsöfen aller Art verwandt werden können, daß der im Ofen befindliche Teil ziemlich groß ist und der außerhalb befindliche Teil nicht weit vom Ofen entfernt werden kann. Verf. beschreibt einen Thermostaten in dem diese Schwierigkeiten überwunden sind.

Güntherschulze.

A. D. Keene and G. E. Luke. Rating of heating elements for electric furnaces. Test data and integration of interference between resistors. Journ. Amer. Inst. Electr. Eng. **45**, 222—226, 1926, Nr. 3.

Güntherschulze.

Hermann Salmang. Über die Erweichungsprüfung feuerfester Stoffe. Sprechsaal **60**, 477, 1927, Nr. 27. Es wird ein Verfahren zur Erweichungsprüfung feuerfester Stoffe beschrieben, das der Verf. seit 2 Jahren benutzt und das sich bewährt hat. Durch einen mit Gewichten belasteten und an zwei genau senkrecht stehenden Stäben geführten Schlitten wird ein Druck gleichbleibender Stärke in senkrechter Richtung auf den Prüfling ausgeübt. Die Bewegung des Schlittens wird auf eine Anzeigevorrichtung übertragen.

Güntherschulze.

René Dubrisay. Action de la chaleur sur les propriétés superficielles du kaolin. C. R. **183**, 782—784, 1926, Nr. 19.

Güntherschulze.

William A. Bone and D. M. Newitt. Gaseous Combustion at High Pressures. Part VII. A Spectrographic Investigation of the Ultra-Violet Radiation from Carbonic Oxide-Oxygen (or-Air) Explosions. Proc. Roy. Soc. London (A) **115**, 41—58, 1927, Nr. 770. Die bei der Explosion von Gemischen von der Zusammensetzung $2\text{CO} + \text{O}_2 + 4\text{R}$, wo R ein als Verdünnungsmittel dienendes zweiatomiges Gas (N_2 , O_2 , CO) bezeichnet, bei hohem Anfangsdruck ausgesandte Strahlung ist am stärksten, wenn das verdünnende Gas Sauerstoff ist. Daraus geht hervor, daß Kohlenoxyd und Stickstoff die beim Verbrennen von Kohlenoxyd emittierte ultraviolette Strahlung kräftig absorbieren. Die Absorption erfolgt, wenn auch nicht gleichmäßig, in dem ultravioletten Wellenlängengebiet 4400 bis 3200 Å.-E.; Absorptionsbanden und -linien treten nicht auf, die Absorption ist indes im großwelligen Ultraviolett stärker als im kleinwelligen. Die Entstehung von Stickoxyd, die beim Verbrennen eines Gemisches von Kohlenoxyd mit überschüssiger Luft bei dem Anfangsdruck von 25 Atm. stets stattfindet, erfolgt nicht während der eigentlichen Verbrennung. Ist während der Periode der eigentlichen Verbrennung in dem explodierenden Gemisch Stickoxyd vorhanden, so lagert sich ein deutliches, durch Absorption entstehendes Bandenspektrum über das kontinuierliche Spektrum des verbrennenden Kohlenoxyds. Dienen als Verdünnungsmittel einatomige Gase, so ergibt sich, daß die beim Verbrennen des Gemisches $2\text{CO} + \text{O}_2 + 4\text{Ar}$ beim Anfangsdruck von 14 Atm. emittierte ultraviolette Strahlung weit kräftiger ist als die bei demselben Anfangsdruck beim Verbrennen des Gemisches $2\text{CO} + \text{O}_2 + 4\text{He}$ ausgesandte, obwohl die bei der Verbrennung der beiden Gemische erreichten Höchsttemperaturen nur um 130° verschieden sind. Die Versuche stützen die Annahme, daß bei der Verbrennung der Gemische von Kohlenoxyd mit Sauerstoff und Stickstoff entweder eine Aktivierung des Kohlenoxyds oder des Stickstoffs durch die emittierte Strahlung stattfindet, daß die Aktivierung des Stickstoffs aber, falls sie erfolgt, geringer ist als diejenige, die zu der von Lord Rayleigh entdeckten Bildung des aktiven Stickstoffs führt.

Böttger.

8. Geophysik.

Gutenberg. Lehrbuch der Geophysik. Lieferung 4. Bogen 39 bis 50, 609—796. Berlin, Verlag von Gebrüder Borntraeger, 1927. Inhalt: Die Verwendung von elastischen Wellen zur Erforschung der obersten Erdschichten (Ende); von B. Gutenberg. Aufbau der Atmosphäre; von L. Weickmann. Optik der Atmosphäre. A. Atmosphärische Strahlungsvorgänge mit besonderer Berücksichtigung ihrer Abhängigkeit von der Lufttrübung; von Franz Linke. B. Atmosphärische Strahlenbrechung, optische Erscheinungen in Wolken; von Alfred Wegener. Die elektrischen Vorgänge in der Atmosphäre; von L. Benndorf. *Scheel.*

Angenheister. Erdmagnetische Messungen. Handb. d. Phys. XVI, 764—795, 1927. *Scheel.*

A. Heiland. Geophysical Methods as applied to prospecting for oil and gas. S.-A. The Oil and Gas Journ. 1926, 22. Juli und 5. August. Zunächst wird die Frage behandelt, inwieweit es bei dem heutigen Stande der Methoden möglich ist, das Öl direkt, d. h. durch seine Wirkung als physikalisch selbständige Untergrunds-Inhomogenität, oder aber indirekt nachzuweisen, d. h. durch die Auffindung der geologischen Strukturen, an die es erfahrungsgemäß geknüpft zu sein pflegt. Als Vertreter der ersten Kategorie kommen Schwerkraftsmessungen und elektrische Messungen in Frage, außerdem noch geothermische und Radioaktivitätsmessungen, welche letztere aber auf Bohrungen beschränkt bleiben. Für die Anwendung von Schwerkraftsmessungen zum direkten Nachweis von Öl führt Verf. nur ein ihm bisher bekannt gewordenes Beispiel an und hebt hervor, daß ein Erfolg in diesem Falle nur dadurch möglich war, daß die ölführenden Schichten fast an der Oberfläche lagen. Von den genannten direkten Methoden bliebe also nur noch die elektrische übrig. In letzter Zeit ist zwar sehr häufig behauptet worden, daß der direkte Nachweis von Öl mit der elektrischen Methode, insbesondere der Stromlinienmethode, möglich sei, indessen steht der einwandfreie Beweis noch aus und die Meinungen darüber sind sehr geteilt. Aus den genannten Gründen haben vorläufig die direkten Methoden zum Nachweis von Öl wesentlich geringere Bedeutung als die indirekten. Die indirekten Methoden, besonders die Drehwage, der Seismograph und das Magnetometer haben dagegen schon bedeutende Erfolge erzielt, und zwar die Drehwage speziell durch den Nachweis von Salzdomen, sowie von Antiklinalen, der Seismograph durch den Nachweis von Salzdomen, das Magnetometer durch die Auffindung und Verfolgung von granitischen Antiklinalkernen. Während des Jahres 1925 allein wurden drei Salzdomen in Texas mit der Drehwage neu entdeckt und durch Bohrungen betätigt und die gleiche Anzahl durch seismische Messungen. Die Beschreibung und Abbildungen von Instrumenten und Methoden sind zum Teil ähnlich wie in früheren Veröffentlichungen des Verf.; neu sind hingegen die Darstellung von Gradienten und Krümmungsgrößen über einer Granitaufwölbung, eine Laufzeitkurve von seismischen Wellen über einem Salzdom und der magnetischen Störungen, besonders der Inklination, über einem Salzhorst, alle drei gewonnen aus theoretischen Berechnungen. Neu ist ebenfalls eine Darstellung von Drehwagenmessungen der Exploration über dem Blue-Ridge-Salzdom in Texas mit geologischem Profil. *Güntherschulze.*

A. Heiland. Prospecting with the Magnetometer. Engin. and Min. Journ. 1926, S. 59—61, 10. Juli. Einleitend wird gezeigt, daß sich nicht nur ein Zusammenhang zwischen den Hauptformen der Tektonik und Erdmagnetismus

hat feststellen lassen, sondern daß auch die lokale Geologie die Verteilung der erdmagnetischen Elemente weitgehend beeinflußt bis herunter zu örtlich sehr begrenzten magnetischen Ablagerungen, wie Eisenerzen, sowie unmagnetischen Lagerstätten, wie Salzstöcken. Eingehender werden dann die magnetischen Störungen behandelt, die sich über Ablagerungen ergeben haben, die den alluvialen oder diluvialen Goldlagerstätten sehr ähnlich sind: die glazialen Sedimente. Verf. hebt hervor, daß es Fälle gibt, wo Geschiebemergel und dessen nächstfolgendes glaziales Aufbereitungsprodukt, die Geschiebesande, vielfach ein verschiedenes magnetisches Verhalten zeigen. Wenn Schmelzwässer den Geschiebemergel aufbereiten, so wird dessen Substanz in Form von kleinen Teilen hinweggeführt, welche bei Verlangsamung ihrer Geschwindigkeit in verschiedener Weise wieder abgelagert werden. 1. Im allgemeinen werden zuerst die schwereren Partikel, also auch der Magnetit oder magnetithaltige Partikel, wieder abgelagert. Derartige fluvio-glaziale Sande erscheinen, wenn talförmig in Geschiebemergel eingeschnitten, wegen der Anreicherung von Magnetit magnetisch positiv im Vergleich von Geschiebemergel. Daraus folgt 2., daß an Stellen, wo bei weiterer Verlangsamung der Geschwindigkeit die des Magnetits beraubten Sande abgelagert werden, dieselben sich magnetisch negativ gegenüber dem Geschiebemergel verhalten. 3. Muß es zwischen diesen beiden Extremen ein Übergangsstadium geben, wo die Zusammensetzung der Geschiebesande, in bezug auf Magnetit, sich nicht vom Geschiebemergel unterscheidet, d.h. es wird keine magnetische Anomalie bemerkbar sein. Für alle drei Möglichkeiten gibt es Beispiele. Die Deutung der Laylanderschen Messungen, deren Darstellung leider an manchen Stellen nicht so eingehend ist, wie es wünschenswert wäre, ist somit relativ einfach. Die Möglichkeit, alluviale Goldlagerstätten magnetisch nachzuweisen, ist an zwei Voraussetzungen gebunden: daß entweder das goldhaltige Sandtal mehr Magnetit enthält, oder aber, daß es ärmer daran ist als das letztere.

Güntherschulze.

Fred E. Wright. Gravity on the Earth and on the Moon. Scientific Monthly 24, 448—462, 1927. Die leicht faßlich und ausführlich geschriebene Arbeit bespricht die Methoden der Schweremessung und ihre Anwendung auf das Problem der Isostasie und der Gebirgsbildung. Eine kurze Betrachtung betrifft den geringen Betrag der Schwere auf dem Monde und deren Beziehung zu dem Problem der Entstehung der Mondkrater.

K. Jung.

H. Jung. Die Reduktionen der Schwerebeschleunigung und die Lehre von der Isostasie. Phys. ZS. 28, 460, 1927, Nr. 12. Berichtigung eines Druckfehlers.

K. Jung.

George R. Putnam. Notes and reflections on isostasy. Science (N. S.) 65, 245—248, 1927, Nr. 1680. Der vorliegende Aufsatz ist ein Auszug aus einer größeren Arbeit (The Equilibrium of the Earth's Crust, Journ. Wash. Acad., Juni 1926). Nach einer sehr klaren Darstellung des Problems der Isostasie und der Hypothesen von Pratt und Airy werden die Ergebnisse älterer, vor etwas über 30 Jahren erschienenen Arbeiten des Verf. kurz beleuchtet, wobei sich zeigt, daß hierin mit einfachen und handlichen Reduktionen dasselbe erreicht wurde, wie mit dem viel genaueren Hayfordschen Verfahren, weswegen der Verf. gar zu detaillierte Reduktionen ablehnt. Ein Hinweis auf die in dem Jahre 1896 ausgeführten Pendelmessungen in Grönland und Alaska schließt den Aufsatz.

K. Jung.

Motonori Matuyama. On the Subterranean Structure around Sakurazima Volcano Considered from the State of Gravitational Field.

Jap. Journ. Astron. 4, 121—138, 1927, Nr. 3. Diese Arbeit bringt ein schönes Beispiel, wie man aus geologischen Daten und den Resultaten von Drehwagemessungen recht eingehend Auskunft über die Untergrundverhältnisse erhalten kann. Lage und Ausdehnung einer unterirdischen Gesteinsstufe und eines fast senkrecht aufsteigenden Basaltganges werden bestimmt. Aus der nach den geologischen Befunden ungefähr bekannten Gestalt wird die Wirkung auf die Drehwage (Gradient und Krümmungsgröße) für verschiedene Ausdehnungen der Einbettung berechnet und das Resultat mit den Messungen verglichen. Die qualitativen Angaben erscheinen überzeugend, jedoch dürften die Zahlenangaben, insbesondere der Winkel, unter dem die Basaltmasse aufsteigt, in Anbetracht der recht geringen Zahl von Drehwagestationen in ihrer Genauigkeit ein wenig übertrieben sein.

K. Jung.

St. Mohorovičić. Über Nahbeben und über die Konstitution des Erd- und Mondinnern. Gerlands Beitr. 17, 180—231, 1927, Nr. 2. Jeffreys hat in seiner Arbeit: „On near earthquakes, Month. Not. R. Astron. Soc. Geophys. Suppl. 1, 835—402, 1926, Nr. 8, für die alleroberste Erdschicht eine Tiefe von 12 km und für die darauffolgende basaltische eine Tiefe von 25 km gefunden; also Tiefen, die weit unter denjenigen liegen, die A. Mohorovičić errechnet hat. Der Verf. weist in der vorliegenden Arbeit nach, daß Jeffreys nur auf Grund grober Näherungsmethoden zu seinen Ergebnissen gelangt ist, und zeigt, daß bei exakter Behandlung der Laufzeitkurven und Berücksichtigung der Herdtiefen von Nahbeben die Tiefe des sauren granitischen Gesteins, des Sial, 40 km und die Tiefe des Sialma (SiAlMg) — so nennt Mohorovičić die Schicht der basischen basaltischen Gesteine — 60 km beträgt. Da Granit durch den Zerfall radioaktiver Substanzen viermal so viel Wärme abgibt als Basalt, führt die Annahme von mehr als 20 km Dicke für die Granitschicht zu einer Diskrepanz mit den Temperaturmessungen. Diese Tatsache scheint A. Mohorovičić nicht zwingend, da man über den Gehalt an radioaktiven Stoffen des Granits in der Tiefe nichts weiß. Um weitere Beweise für die Richtigkeit der Schichtdicken von 40 bzw. 60 km zu bringen, wird die von L. H. Adams und C. D. Williamson auf Grund von Laboratoriumsversuchen zusammengestellte Tabelle über die Konstanten (Dichte, Geschwindigkeit der longitudinalen und transversalen Wellen) verschiedener Gesteinsarten, sowie für Stahl, Siderit und Palasit angeführt. Diese als Grundlage dienenden Konstanten werden dazu benutzt, die Dichte und die Geschwindigkeit der Erdbebenwellen in den verschiedenen Erdschichten (über deren Zusammensetzung bestimmte Annahmen gemacht werden) zu berechnen. Die gute Übereinstimmung der errechneten Werte mit den aus der Seismik gewonnenen führt Mohorovičić zu einem neuen Bilde über den Bau unserer Erde. Auf Grund der Hypothese, daß sich der Mond von der Erde losgerissen hat, wird die innere Struktur und die Starrheit des Mondes berechnet. Zur Berechnung der Herdtiefe eines Bebens werden Angaben gemacht.

W. Schneider.

R. Spitaler. Beziehungen zwischen Erdbeben und Gebirgsfaltung. Gerlands Beitr. 17, 243—253, 1927, Nr. 2. Der Verf. hat an anderer Stelle (ZS. f. Geophys. 2, 113—126) eine Formel abgeleitet, mit deren Hilfe man aus der augenblicklichen Lage des Rotationspols der Erde die Druckrichtung der durch die Polverschiebung hervorgerufenen Kräfte bestimmen kann. Von Albrecht und Wanach sind die Abweichungen des Pols von seiner mittleren Lage berechnet worden. Mittels der Formel des Verf. wird in der vorliegenden Arbeit aus diesen Werten die mittlere Druckrichtung im Gebiet der Alpen, Apenninen, des Semmering und der Dinaren für jedes Jahrzehntel der Jahre 1906 bis 1923 bestimmt, ferner

die mittlere Druckrichtung zur Zeit der in denselben Jahrzehnten in den angegebenen Gebieten nach einer Zusammenstellung von Conrad aufgetretene Erdbeben. Aus der wegen der unbestimmten Angaben des Bebenherds nur ungenau durchführbaren statistischen Untersuchung zeigt sich bereits, daß in den verschiedenen Gebieten je eine bestimmte Druckrichtung bei der Auslösung von Erdbeben bevorzugt ist. Die Bevorzugung ist derart, daß daraus die von Conrad gefundene Spiegelbildlichkeit des zeitlichen Verlaufs der Bebenhäufigkeit in den Gebieten der Alpen und des Semmering gegenüber dem Verlauf in den Apenninen und Dinaren erklärt werden kann. Man ist somit wohl zu dem Schluß berechtigt, daß die wechselnde Bebenhäufigkeit im wesentlichen von der Polwanderung abhängt.

K. Jung.

Saemontaro Nakamura. On the Estimation of the First Motion of Earthquake. Proc. Imp. Acad. Tokyo 3, 32–34, 1927, Nr. 1. Aus der Differentialgleichung

$$\frac{d^2 \xi}{dt^2} + 2\varepsilon \frac{d\xi}{dt} + n_0^2 \xi = -\frac{d^2 x}{dt^2}$$

(x = Amplitude der Bodenbewegung, ξ = Amplitude der Registrierung, ε = Dämpfung, n_0 = Eigenperiode des Seismographen) wird unter der Annahme $x = C \cdot \sin nt$, wenn $t \geq 0$ und $x = 0$, wenn $t \leq 0$, die Gleichung $\xi = f(t, n, C, \varepsilon, n_0)$ der registrierten Kurve berechnet. Unbekannt sind n und C , bekannt sind ε und n_0 , aus dem Seismogramm kann man die Zeitspanne t_1 vom Beginn des Bebens bis zum ersten Maximum der Registrierung, die Zeitspanne t_2 vom Beginn des Bebens bis zum ersten Nullwert von ξ und das erste Maximum ξ_1 ablesen. Aufgabe ist also, n und C abhängig von $t_1, t_2, \xi_1, \varepsilon$ und n_0 darzustellen. Der Verf. bringt Tabellen, die die numerischen Beziehungen zwischen

$$U = \frac{n_0}{n} - V = \frac{\xi_1}{C}, \quad p_1 = \frac{\pi}{2} \frac{n_0}{t_1}, \quad p_2 = \frac{\pi}{2} \frac{n_0}{t_2} \quad \text{und} \quad h = \frac{\varepsilon}{n_0}$$

angeben, und zwar gibt Tabelle 1 diese Beziehungen für $h = 0, 0 \leq p_2 \leq 1$ sowie $h = 1, 0 \leq p_2 \leq \infty$, während Tabelle 2 die „asymptotischen“ Werte von p_1 und p_2 , d. h. deren Beträge für $U = \infty$ und verschiedene Werte von h ($0 \leq h \leq 1$) bringt. In späteren Veröffentlichungen sollen weitere Tabellen für andere Werte von h gegeben werden.

K. Jung.

Saemontaro Nakamura. On the Effect of the Tides on the Occurrence of Earthquakes in Kwantô District. Jap. Journ. Astron. 4, 139–165, 1927, Nr. 3. Mit Hilfe von empirischen Formeln, die die Wirkung des Barometerstandes und der Windrichtung auf den Wasserstand in Tokio und Työsi wiedergeben, werden die in der Zeit kurz nach dem großen japanischen Erdbeben gemessenen Wasserstände der beiden angegebenen Häfen reduziert. Die übrigbleibenden Anomalien des mittleren Wasserstandes werden statistisch auf ihre Beziehung zu den in der angegebenen Zeit aufgetretenen Erdbeben untersucht. Hierbei werden noch die in einer früheren Arbeit des Verf. berechneten entsprechenden Werte der Station Yokosuka herangezogen. Die statistischen Resultate werden als Tabellen und in übersichtlichen Karten wiedergegeben. Während es nach den bisherigen Untersuchungen schien, als ob die im Kwantô-Becken auftretenden Erdbeben von negativen Anomalien des Wasserstandes in Tokio und Työsi und positiven Anomalien in Yokosuka begleitet sind und bei Beben an der Küste die umgekehrten Anomalien vorliegen, zeigt die neue Untersuchung, daß die Verhältnisse nicht so eindeutig und klar sind. Hierauf werden die Untersuchungen in anderer Richtung weitergeführt. Der Verf. nimmt an,

daß die Anomalien des mittleren Wasserstandes durch Neigung des Erdbodens zwischen den betrachteten Stationen Tokio, Tyôsi und Yokosuka hervorgerufen sind, und berechnet die Neigungen. Sie werden als Tabelle und in einer Karten-skizze abhängig vom Epizentrum dargestellt. Ein Pfeil im Epizentrum bezeichnet Richtung und Betrag der Neigung, die zur Zeit des betreffenden Bebens der Erdboden bei Tokio, Tyôsi und Yokosuka hatte. Hierbei zeigt sich, daß gleichgerichtete Pfeile stets in geschlossenen Teilen des Kwantô-Distrikts auftreten, die durch scharfe, nordwest-südöstlich gerichtete Linien voneinander getrennt sind. Längs dieser Linien liegen die Pfeile am dichtesten, sie fallen also mit den Gebieten größter Bebenhäufigkeit zusammen.

K. Jung.

J. J. Nolan and J. Enright. Distribution of Sizes among Rain-drops. *Nature* 119, 922, 1927, Nr. 3008. Es wird eine Kurve der Größe von 3026 Regentropfen als Funktion ihrer Häufigkeit gegeben. Die Messungen reichten vom Oktober 1924 bis Juni 1925. Die Kurve steigt schnell zu einem Maximum bei 0,1 mm Durchmesser an und sinkt dann asymptotisch ab. Verff. betonen jedoch, daß eine sehr große Häufung von Beobachtungen nötig ist, ehe sich eine sichere Kurve gewinnen läßt.

Güntherschulze.

Hans Benndorf. Grundzüge einer Theorie des elektrischen Feldes der Erde. I. *Wien. Anz.* 1925, S. 138—139, Nr. 13. Inhalt: I. Die Erde als Ganzes. 1. Einleitung. 2. Bezeichnungen, Einheiten und Zahlenwerte. 3. Elektrische Größe. 4. Abhängigkeit der Größe von den Koordinaten und der Zeit. 5. Mittelwerte der elektrischen Größe. 6. Einheiten und Zahlenwerte. 7. Die Erde als elektrisches System im Weltenraum. 8. Dielektrische Vorgänge in einem Kugelkondensator, dessen Dielektrikum eine gewisse Leitfähigkeit hat. 9. Den Kondensatorbelegungen wird Elektrizität zugeführt. 10. Anwendung auf die Erde. II. Das Innenfeld mit kugelsymmetrischer Anordnung. 1. Leitfähigkeit nur abhängig vom Radius. Der Zustrom zeitlich konstant. Stationärer Zustand. 2. Die Leitfähigkeit der Luft ist nur abhängig vom Radius, der Zustrom ist konstant, Anfangszustand beliebig. Wie stellt sich der stationäre Zustand ein? 3. Die Leitfähigkeit der Luft ist eine Funktion von Radius und Zeit. Der Zustrom ist konstant. 4. Die Leitfähigkeit der Luft ist konstant und der Zustrom zeitlich variabel. 5. Anwendung der bisherigen Untersuchungen auf die wirklichen Verhältnisse in der Atmosphäre. 6. Einige Festsetzungen über Mittelbildungen. 7. Allgemein gültige Beziehungen über gewisse Mittelwerte in der Atmosphäre.

Güntherschulze.

William C. Reynolds. The Distribution of the Two Electrical Zones in the Atmosphere. *Nature* 116, 394—395, 1925, Nr. 2915. Verf. berichtet über Untersuchungen des Schönwettergradienten auf verschiedenen Bergen des Berner Oberlandes. Das positive Potential war bei Sonnenaufgang am geringsten, erreichte am Nachmittag ein Maximum, das bis Sonnenuntergang blieb. Die Zone positiver Ladung reicht bei Tage anscheinend von Meereshöhe bis in eine Höhe zwischen 4500 und 6700 m. In der Nacht rückt die Zone der negativen Ladung aus der Höhe bis ziemlich nahe an die Erde heran. Die „Wolken“ auf den Bergen des Berner Oberlandes sind fast stets Bodennebel mit positiver Ladung. Doch kommen bei unsicherem Wetter gelegentlich auch echte Wolken mit negativer Ladung vor. Verf. vermutet, daß die beiden auf hohen Bergen bei Sonnenauf- und -untergang gut zu unterscheidenden optischen Zonen mit den elektrischen identisch sind und daß die optischen Unterschiede durch verschiedene Absorption der Sonnenstrahlung durch die verschiedenen Ladungen in Verbindung mit ver-

schiedener Absorption von Wassermolekülen entstehen. Systematische Beobachtungen der Höhe der positiven Zone während des Tages und der Nacht in möglichst großen Höhen werden dringend empfohlen.

Güntherschulze

Hantaro Nagaoka. On Clicks and Grinders of Atmospherics. Proc. Imp. Acad. Tokyo 3, 64—67, 1927, Nr. 2. Beim Abhören elektromagnetischer Störungen mit dem Telephon lassen sich deutlich zwei Typen unterscheiden: Solche, die ein explosionsartiges Geräusch, Krachen oder Knacken verursachen (clicks), und solche, die stark in die Länge gezogen sind und Schwänze haben (grinders). Unter Annahme eines exponentiellen Verlaufs der Anfangsstörung weist der Verf. (auf Heaviside fußend) theoretisch nach, daß die Schwänze beim Durchgang der Störung durch ein ionisiertes Medium entstehen. Man kann also daraus schließen, daß die Störungen mit Schwänzen entweder aus der Heavisideschicht kommen oder nur bei Gewittern entstehen, während die kurzen Störungen in niedrigeren Schichten ihren Ursprung haben. Die Störungen mit Schwänzen machen sich hauptsächlich auf langen Wellen bemerkbar.

Schindelbauer.

E. V. Appleton, R. A. Watson Watt and J. F. Herd. On the Nature of Atmospherics. II. Proc. Roy. Soc. London (A) 111, 615—653, 1926, Nr. 759.

E. V. Appleton, R. A. Watson Watt and J. F. Herd. On the Nature of Atmospherics. III. Proc. Roy. Soc. London (A) 111, 654—677, 1926, Nr. 759. Fortsetzung früherer Versuche [Proc. Roy. Soc. London (A) 103, 84, 1923]. Es werden die weiteren Ergebnisse oszillographischer Aufnahmen elektrischer Störungen kurzer Dauer in der Atmosphäre mitgeteilt. Als Instrument wird ein Kathodenstrahloszillograph mit linearer Zeitachse verwandt. Etwa 8000 Einzelaufnahmen werden statistisch behandelt. Die aperiodischen Störungen waren dreimal so zahlreich als die quasi-periodischen, vorwiegend positive Entladungen 1,5 mal so häufig wie vorwiegend negative. Die quasi-periodischen Entladungen hatten im Mittel eine Maximalfeldstärke von 0,156 Volt/m, die aperiodischen von 0,075 Volt/m. Die negativen Entladungen waren bei beiden Typen 20 bis 30 Proz. stärker als die positiven. Die Schwingungsdauer der quasi-periodischen Entladungen war im Mittel $3,1 \cdot 10^{-6}$ sec und um 30 Proz. größer als die der aperiodischen. Die häufigste Störung war eine positive periodische mit symmetrischer Abrundung, die 14 Proz. aller vorkommenden Störungen bildete. Die häufigste quasi-periodische Störung hatte eine spitze positive Halbwelle, auf die eine negative Halbwelle folgte. Eine genauere Untersuchung der Feinstruktur der Störungen ergibt oft eine Wellen-, „Periode“ von 100 Mikrosekunden. Die Versuche wurden durch Untersuchung der Vorgänge im elektrischen Felde der Erde ergänzt, die durch Blitzentladungen hervorgerufen wurden. Es zeigte sich, daß in größeren Abständen als 50 km von der Entladung negative Feldänderungen 1,7 mal so häufig waren als positive, woraus sich schließen läßt, daß die Wolken überwiegend positiv geladen sind. Wilson fand in 25 km Abstand ein Überwiegen negativer Feldänderungen. Beides läßt sich vereinen, wenn angenommen wird, daß Gewitterwolken bipolar geladen sind, was wahrscheinlich ist. Der Gewittermechanismus besteht häufig in der Erhebung einer positiven Ladung über eine negative. Dieser Typus befindet sich im Einklang mit der Wilsonschen Theorie der Aufrechterhaltung der negativen Erdladung. Blitzschläge geben Strahlungsfelder, die in großer Entfernung in Wellenform und -größe atmosphärischen Störungen gleichen.

Güntherschulze.

Fernando Sanford. Summary of observations on earth-potential and air-potential gradients for the year 1926, with some theoretical considerations. Bull. Terrest. Electr. Observ. California 4, 22 S., 1927. Der

Verf. registriert schon seit Jahren in Palo-Alto etwas, das er Erdpotential nennt und das in Wirklichkeit wahrscheinlich die Raumladung in seinem Beobachtungsraum sein dürfte. Da ihm wichtige Sätze aus der Elektrostatik und eine Reihe von Tatsachen der Lufterlektrizität unbekannt sind, ist die große Mühe, die er auf seine Untersuchungen verwendet, nutzlos und die theoretischen Schlüsse, die er gibt, sind vollkommen wertlos. In dem vorliegenden 4. Heft werden die Beobachtungsergebnisse des Jahres 1926 mitgeteilt.

H. Benndorf.

A. Stäger. Über atmosphärische disperse Systeme und ihre physikalisch-chemischen, insbesondere elektrischen Eigentümlichkeiten. Kolloid-ZS. 42, 223—229, 1927, Nr. 3. Ein auf der Tagung der Kolloid-Gesellschaft in Essen gehaltenes Referat, das in recht übersichtlicher Weise eine Zusammenstellung aller jener Erscheinungen in der Atmosphäre gibt, die kolloidchemisch erfassbar sind: 1. der Dämmerungserscheinungen, 2. der Polarisation und Extinktion der Sonnen- und Himmelsstrahlung durch Luftmoleküle und Beimengungen, 3. der Wolken, Nebel und Kondensationskerne, sowie der Methoden zu ihrer quantitativen Erforschung, 4. der Erscheinungen der Staub- und Vulkanelektrizität (des spezifischen Arbeitsgebietes des Vortragenden) und 5. der normalen und gestörten lufterlektrischen Erscheinungen. Er analysiert die Herkunft der elektrischen Ladungen der kolloidalen atmosphärischen Beimengungen, wie Wolkenteilchen, Staub und Schnee. Verf. hält die genaue Bestimmung der spezifischen Ladungen dieser Teilchen in ihrer Abhängigkeit von den meteorologischen Begleitumständen und dem Dispersitätsgrad und die Ermittlung des Quotienten zwischen gewonnener elektrischer Energie und aufgewendeter mechanischer Energie für die weitere Forschung besonders beachtenswert.

V. F. Hess.

Wilhelm Anderson. Über die heutzutage populärsten Erklärungen der Aufrechterhaltung der negativen Erdladung. ZS. f. Phys. 44, 376—384, 1927, Nr. 4/5. Übersicht: Es wird die „Blitzstrahlhypothese“ einer eingehenden Kritik unterzogen, wobei sich herausstellt, daß diese Hypothese zurückgewiesen werden muß. Auch die Hypothese des Bombardements der Erde durch eine extreme β -Strahlung scheint unhaltbar zu sein; desgleichen T. Schlomkas „Influenzhypothese“. Der Verf. glaubt, daß nur die Hypothese der spontanen Protonenvernichtung akzeptiert werden könne, aber freilich nicht in der Form, wie sie von W. F. G. Swann aufgestellt worden ist.

Scheel.

Malmgrön et Běhounek. Mesures de la conductibilité électrique de l'atmosphère dans la région du Pôle Nord. C. R. 184, 1185—1187, 1927, Nr. 20. Der erstgenannte der beiden Verff. hat auf der Fahrt des Luftschiffes „Norge“ von Kingsbay (Spitzbergen) nach Teller (Alaska) über der Nordpolregion Messungen der elektrischen Leitfähigkeit der Luft in Höhen von 200 bis 700 m über dem Meere ausgeführt mittels eines Gerdienschen Aspirators mit Wulfelektrometer, wobei der Fahrtwind zur Aspiration ausgenutzt wurde. Die Resultate sind durchaus nicht verschieden von den bekannten Werten über Mitteleuropa; in 89,5° nördl. Br. war $\lambda_+ = 1,7 \cdot 10^{-4}$, $\lambda_- = 1,87 \cdot 10^{-4}$ elst. E. Im ganzen wurden zehn Messungsreihen während des zweitägigen Fluges ausgeführt, die ersten über offener See, die anderen über Polareis. Der zweitgenannte Verf. hat in Spitzbergen ganz ähnliche Resultate erhalten. Da hier wie dort so gut wie gar keine radioaktiven Substanzen in der Atmosphäre vorhanden sind, und man trotzdem gleiche Leitfähigkeit erhält, wie über Festland in mittleren Breiten, so denken die Verff. an eine Beeinflussung der untersten atmosphärischen Schichten durch die gutleitenden obersten Schichten. Die Resultate der Verff. sprechen jedenfalls

nicht für das Vorhandensein eines vermehrten Zustroms von Elektronen in der Polarzone, außer man nimmt mit Swann an, daß diese derartig hohe Geschwindigkeiten besitzen, daß sie nicht mehr ionisierend wirken. *V. F. Hess.*

J. Mac Laughlin. Mesures sur les gros ions à Paris. C. R. 184, 1183—1185, 1927, Nr. 20. Verf. hat nach der Methode von Nolan-Boylan-de Sacy die Zahl der großen und kleinen Ionen in Paris bestimmt. Im Champ-de-Mars ergab sich für die großen Ionen im Mittel pro Kubikzentimeter $N_+ = 9000$, $N_- = 9200$ mit den Extremwerten 1600 und 33500, im Quartier du Val-de-Grâce $N_+ = 16700$, $N_- = 16700$ mit den Extremwerten 3600 und 80000. Die Zahl der kleinen Ionen ist dementsprechend in der unreinen Großstadtluft sehr gering: im Quartier du Val-de-Grâce $n_+ = 86$, $n_- = 70$ mit den Extremwerten 0 und 224. Die Ionisierungsstärke ergibt sich zu 25 Ionenpaaren pro Sekunde und Kubikzentimeter. Die Zahl der großen Ionen zeigt eine sehr deutliche Abhängigkeit von der Windrichtung an beiden Beobachtungspunkten, wobei die Maxima dann erreicht werden, wenn der Wind direkt von den Orten größter Industrietätigkeit bzw. dichtester Besiedlung kommt. Auch die Auspuffgase der Motoren und Automobile machen sich deutlich bemerkbar. Die Zahl der großen Ionen zeigt im Laufe eines Tages zwei Maxima (8 und 19 Uhr) und zwei Minima (4 und 15 Uhr), analog wie das atmosphärische Potentialgefälle innerhalb von Großstädten. Im Winter sind die Zahlen der großen Ionen etwa $1\frac{1}{2}$ mal so groß wie im Frühling, wiederum in Analogie zur jährlichen Änderung des Potentialgefälles. *V. F. Hess.*

G. B. Deodhar. Electricity of dust clouds. I. Proc. Phys. Soc. 39, 243—249, 1927, Nr. 3. Verf. benutzt zum Studium der Elektrisierungseffekte beim Zerblasen von Staub einen großen Eisenkessel, der mit einem Quadrantenelektrometer verbunden ist und in dessen Boden ein von diesem isoliertes Blasrohr hineinragt, das durch einen elektrischen Ventilator betätigt wird. An der Einmündungsstelle des Blasrohres befindet sich ein feinmaschiges Drahtnetz, auf welches die zu zerblasende, vorher abgewogene Menge einer gepulverten Substanz gebracht wird. Die qualitative Prüfung einer großen Anzahl von gepulverten Substanzen zeigt, daß das Vorzeichen der Elektrisierung des Staubes bei manchen Substanzen nicht immer gleich bleibt. Die Luftgeschwindigkeit war von gleicher Größenordnung wie die bei den Sandstürmen, welche am Beobachtungsort in Allahabad sehr häufig wehen. Im vorliegenden ersten Teile der Untersuchung wurden nur die von den Pulvern selbst angenommenen Ladungen (nicht die Raumladungen in der Luft) bei 40° Lufttemperatur untersucht. Verf. schließt, daß bei den Sandstürmen die Elektrizitätserzeugung von folgenden Faktoren abhängt: 1. Vom Material und der Größe der gepulverten Substanz, 2. von der Natur des Gases, welches den Staub aufwirbelt, 3. von der Geschwindigkeit und der Temperatur des Gases. Quantitative Vergleiche sind schwierig, doch ergibt immerhin z. B. ein Vergleich der Ladungen bei Staub von NaCl, KCl, NaNO_3 und KNO_3 , daß bei einheitlicher Größe der Teilchen (5 mg) NaNO_3 $4\frac{1}{2}$ mal stärker positiv elektrisch wird wie KNO_3 , während NaCl und KCl fast gleiche Effekte liefern. Bei einer und derselben Substanz nimmt die Elektrisierung gewaltig zu, wenn die Teilchengröße abnimmt. Verf. bestätigt auch die wohlbekannte Tatsache, daß zwei Stückchen einer und derselben Substanz bei Reibung aneinander unter Umständen Ladungen von gleichem Vorzeichen annehmen. In einer anschließenden Diskussion macht P. E. Shaw darauf aufmerksam, daß die Versuchsbedingungen des Verf. zu komplex seien: Die Teilchen können einander unter allen möglichen Winkeln und mit allen möglichen Geschwindigkeiten treffen. Auch vermißt er eine Diskussion des Einflusses der Feuchtigkeit auf die Erscheinung. J. H. Coste schlägt vor, Teilchen

von gleicher Größe nicht durch Sieben, sondern durch chemische Ausfällung aus Lösungen zu gewinnen. Dem Ref. fällt auf, daß Verf. in seinem Literaturverzeichnis die grundlegenden neuen Arbeiten von Stäger, sowie die Arbeiten von Dorno und Kähler nicht anführt, also anscheinend nicht kennt. *V. F. Hess.*

B. F. J. Schonland and J. Craib. The Electric Fields of South African Thunderstorms. Proc. Roy. Soc. London (A) **114**, 229—243, 1927, Nr. 767. Die Verff. stellen in Somerset in Kapland mit der Apparatur, die C. T. R. Wilson [Proc. Roy. Soc. London (A) **92**, 555, 1916; Phil. Trans. (A) **221**, 73, 1921] angegeben hat, Messungen der plötzlichen Änderung des Gewitterfeldes, die bei einem Blitz eintritt, an. Es wird die Aufstellung der Apparatur beschrieben und die Beobachtungen bei 18 Fern- und 5 Nahgewittern diskutiert. Die plötzlichen Änderungen des Potentialgradienten waren bei über 8 km entfernten Blitzen vorwiegend negativ (Verhältnis positiv zu negativ 1:5), bei Blitzen unter 6 km Entfernung war das Umgekehrte der Fall (Verhältnis positiv zu negativ 4,3:1). Der Potentialgradient war bei den fünf Nahgewittern stark negativ. Die Verff. meinen, daß aus ihren Beobachtungen hervorgehe, daß die Polarität der Gewitterwolken vorwiegend positiv war, d. h. der obere Wolkenteil positiv, der untere negativ, was gegen die Simpsonsche Gewittertheorie spräche. Als Mittelwert der Momente der durch die Blitze entladenen Elektrizitätsmengen finden sie 44 Coulomb-Kilometer. Es sei gleich hier auf eine Entgegnung von G. C. Simpson [Proc. Roy. Soc. London (A) **114**, 376, 1927] hingewiesen, der meint, bei richtiger Deutung der Versuche der Verff. stünden sie in voller Übereinstimmung mit seiner Gewittertheorie. *H. Bendorff.*

E. L. Eckersley. Magnetic Storms and Wireless Communication. Nature **118**, 803—804, 1926, Nr. 2979. Es wurde beobachtet, daß während der starken magnetischen Störungen vom 14. und 15. Oktober 1926 die Übermittlungssignale der Kurzwellenstation in Kanada sehr schwach empfangen wurden. Verf. sucht die Erklärung dafür darin, daß während dieser Zeit die Absorption in der ionisierten Schicht stark anwuchs. Die infolge der starken Sonnentätigkeit vermehrte Emission von Korpuskularstrahlen erzeugte in den höheren Atmosphärenschichten eine vermehrte Ionisation. Der Absorptionsfaktor einer elektromagnetischen Welle in einem ionisierten Medium ist proportional $\frac{N e^2 T^2}{m \tau}$, wo N die Elektronenzahl im Kubikzentimeter, e die spezifische Ladung, T die Schwingungszahl der Welle und τ die mittlere Zeit zwischen zwei Zusammenstößen eines Elektrons mit einer Molekel oder einem positiven Ion bedeutet. Die Absorption wird also größer mit wachsender Ionisation. Auch der Unterschied bei Empfang im Sommer und Winter läßt sich so erklären, ebenso der Unterschied bei Verkehr in niederen und hohen Breiten. Bei kurzen Distanzen zwischen Sender und Empfänger überwiegt bei magnetischen Störungen der Einfluß der größeren Beugung gegen den der vermehrten Absorption, so daß die Lautstärke bei kleinen Entfernungen anwächst, was tatsächlich auch beobachtet wurde. *Baumann.*

E. V. Appleton. Magnetic storms and wireless transmission. Electrician **58**, 256—257, 1927, Nr. 2545. Zur Erklärung der täglichen Variation des Erdmagnetismus wurde in neuerer Zeit die Heavisideschicht hinzugezogen. Die daraus errechnete Leitfähigkeit der Schicht kommt aber im Verhältnis zu der aus Daten über die Ausbreitung kurzer elektromagnetischer Wellen bestimmten Leitfähigkeit zu hoch heraus. Verf. zeigt nun, daß dieser Widerspruch verschwindet, wenn man nicht den Ionengradienten in der Schicht bestimmt, der dazu nötig ist, damit die

Wellen der Erdkrümmung folgen, sondern wenn man die Ionenzahl berechnet die genügt, einen vom Sender nach oben gehenden Wellenstrahl der Erdoberfläche parallel zu machen. Unter der Annahme, daß die Ionisation proportional dem Abstand vom Erdmittelpunkt ist, erhält man für diese Elektronenzahl mit der Nauener 20-m-Welle (Nauen—Buenos-Aires), bei der der Einfallswinkel in die Schicht mittels eines Reflektors zu etwa 20° gemacht wird, $N = 2,5 \cdot 10^6/\text{cm}$. Nimmt man an, dieser Wert werde in einer Höhe von 100 bzw. von 300 km erreicht, so ergeben sich spezifische Leitfähigkeiten von 10^{-12} bzw. $2 \cdot 10^{-10}$ el. magn. E. Mit diesen Werten läßt sich die aus erdmagnetischen Daten ermittelte Gesamtleitfähigkeit der Schicht von $3 \cdot 10^{-6}$ el. magn. E. leicht erklären. Weiter war es nun auch möglich, bestimmte Zusammenhänge zwischen erdmagnetischen Störungen und elektromagnetischen Wellen nachzuweisen. Es zeigte sich, daß magnetische Stürme die Ausbreitungsvorgänge bei Nacht fast in die bei Tag verändern. Diese Tatsache läßt sich leicht erklären, wenn man annimmt, daß bei magnetischen Stürmen ionisierende Partikeln in die oberen Schichten der Atmosphäre eindringen. Verf. weist darauf hin, daß bei einer Theorie der „toten Zone“ nicht nur die Krümmung des Wellenstrahles in der Schicht, sondern auch seine Absorption in dieser zu berücksichtigen ist. *Baumann*

E. Mathias. Contribution à l'étude de la matière fulminante: Exemples de décomposition spontanée. C. R. **184**, 565—568, 1927, Nr. 10. Aufzählung einzelner Beispiele nebst Erklärung derselben. *Picht*

E. Mathias. Contribution à l'étude de la matière fulminante. Celle-ci est-elle chaude ou froide? C. R. **184**, 653—655, 1927, Nr. 11. Der Verf. diskutiert vier Meldungen über Kugelblitze, bei denen in zwei Fällen die Leuchtmasse angeblich kalt, in den beiden anderen heiß war. Die Ausführungen erscheinen dem Ref. nicht überzeugend. *H. Benndorff*

Torahiko Terada, Ukitiro Nakaya and Kiyohiko Yumoto. Mechanism of Lightning Discharge. Proc. Imp. Acad. Tokyo **2**, 15—16, 1926, Nr. 1. Ballonstoff, der mit einer dünnen Schicht von Al nach dem Spritzverfahren überzogen ist, ist unter normalen Verhältnissen ein guter Isolator, wird jedoch zu einem Leiter, wenn er von einer elektrischen Welle genügender Intensität getroffen wird. Werden schwere Entladungsfunken einer Influenzmaschine über die Oberfläche geschickt, so wird die Oberfläche durch Ablösen des Al-Überzuges so weit beschädigt, daß ihr Zusammenhang verlorengeht. An einem so vorbehandelten Material können sehr lange Funken erzeugt werden. Beispielsweise gelang es, Funken von 60 cm Länge mit einer Maschine zu erhalten, deren Funkenlänge in Luft nur 7 bis 8 cm betrug. Photographien solcher Funken zeigen eine Entladung, die einem Perlschnurblitz ähnlich ist. Verf. glauben, daß diese Art der Funkenentladung der Blitzentladung in der Atmosphäre sehr ähnlich ist. Ähnliche Erscheinungen zeigen sich nach den Verf. ferner an einer stark belichteten und entwickelten photographischen Platte. *Güntherschulze*

C. D. Perrine, C. V. Boys. Progressive Lightning. Nature **119**, 816, 1927, Nr. 3005. Perrine lehnt die Vermutung Boys', daß Mehrfachblitze in der Nähe nicht beobachtet werden können, weil der erste Blitz zu sehr blendet, ab, da viele nahe Blitze indirekt beobachtet wurden, so daß keine Blendung vorlag, und trotzdem nie Mehrfachblitze gesehen wurden. Ferner wird darauf hingewiesen, daß bei fernen Blitzen das Aufleuchten auch länger zu dauern scheint als bei nahen, eine Tatsache, die sehr schwer zu erklären ist. Doch sollte vor endgültigen

Erklärungsversuchen versucht werden, photographische Aufnahmen von Mehrfachblitzen zu erhalten. Boys entgegnet, daß in diesem Falle das Experiment besser ist als die Diskussion und daß der von ihm angegebene Apparat, bei dem zwei Bilder mit gleicher Geschwindigkeit, aber in entgegengesetzter Richtung über die photographische Platte bewegt werden, zur Aufklärung der Erscheinung benutzt werden soll.

Güntherschulze.

Valther Gerlach. Über die Beobachtung eines Kugelblitzes. *Naturwissenschaft.* 15, 522—523, 1927, Nr. 25. Am 9. Mai 1927 wurde ein Kugelblitz in der Luft beobachtet, welcher sich mit etwa 1200 m in der Sekunde bewegte. Es werden Beobachtungen mitgeteilt, aus welchen folgt, daß längs der Flugbahn starke Beeinflussungen der elektrischen Stadtleitung eingetreten sind.

Gerlach.

J. Chree and R. E. Watson. A comparison of the records from British magnetic stations underground and surface. *Meteorol. Office, Geophys. Memoirs* 4, 39 S., 1927, Nr. 5 (Nr. 35). [Auszug in *Proc. Roy. Soc. London* (A) 12, 304—313, 1926.] In der Sandwell-Park-Kohlengrube bei Birmingham registrierten von April bis November 1923 zwei Deklinationsmagnetographen, der eine an der Oberfläche, der andere in einem 550 m tiefen Stollen; unten wurde außerdem H registriert. Die Aufzeichnungen werden zusammen mit denen von Kew, Eskdalemuir und Lerwick ausführlich diskutiert. Sowohl der mittlere tägliche Gang an ruhigen und gestörten Tagen wie die unregelmäßigen Bewegungen zeigten keine deutlichen Unterschiede zwischen den Stationen oben und unten; allerdings fehlten rasche starke Schwankungen wegen des Sonnenfleckenminimums. Für praktische Vermessungszwecke reichen an ruhigen Tagen die Angaben einer einzigen magnetischen Station für ganz Groß-Britannien aus. An gestörten Tagen wächst die Amplitude der unregelmäßigen Bewegungen von Süden nach Norden, z. B. in D von Kew bis Lerwick aufs Doppelte.

Bartels.

S. Chapman. On Certain Average Characteristics of World Wide Magnetic Disturbance. *Proc. Roy. Soc. London* (A) 115, 242—267, 1927, Nr. 771. Fortsetzung einer früheren Arbeit (ebenda 95, 61, 1918). Den normalen magnetischen Variationen überlagern sich zur Zeit magnetischer Stürme zusätzliche Variationen, die sich in zwei Teile zerlegen lassen. Der eine Teil verläuft nach „Sturmzeit“, die vom Sturmbeginn an gerechnet wird, der andere als tägliche Schwankung nach Ortszeit. In nichtpolaren Breiten hat der Unterschied des täglichen Ganges an allen Tagen gegenüber den ruhigen Tagen denselben Typus wie der erwähnte zusätzliche tägliche Gang zur Zeit der Stürme. Der durchschnittliche Charakter des zusätzlichen täglichen Störungsfeldes ist also von der Stärke der Störung weitgehend unabhängig. An polaren Stationen besteht die Differenz des mittleren horizontalen Vektors an allen minus ruhigen Tagen in einer Verminderung der Komponente längs des Meridians durch den magnetischen Pol, ebenso wie in niederen Breiten. Die Differenz des täglichen Ganges (alle minus ruhige Tage) hängt von der Lage der Station in bezug auf die Polarlichtzone ab. Da diese Zone sich zur Zeit heftiger Störungen verbreitert und dem Äquator nähert, so kann eine Station, die gewöhnlich außerhalb der Zone liegt, bei starken Störungen auf ihre Innenseite versetzt werden, wie für Nowaja Semlja gezeigt wird. Das elektrische Stromsystem in der höheren Atmosphäre, das den zusätzlichen magnetischen Sturmvariationen entspricht, war bisher nur bis 60° Breite gezeichnet; es wird polwärts ergänzt durch starke Ströme längs der Polarlichtzone, wodurch die Stationsbeobachtungen befriedigend erklärt werden. Einige vorläufige Bemerkungen über den Ursprung dieses Stromsystems schließen

sich an. Die Leitfähigkeit der Atmosphäre scheint pol- und äquatorwärts von etwa 60° Breite verschieden bedingt zu sein. Die primären Ströme werden bei Störungen in polaren Breiten erzeugt; sie induzieren sekundäre Ströme in niedrigeren Breiten, wofür mathematische Untersuchungen im Gange sind. Die Hypothese vertikaler atmosphärischer Bewegungen wird aufgegeben, zugunsten ständig vorhandener horizontaler Luftversetzungen, deren stromerzeugende Wirkung von der wechselnden Leitfähigkeit abhängt. Es besteht die Möglichkeit einer unabhängigen täglichen Zirkulation der höchsten Atmosphärenschichten infolge der Absorption ultravioletter oder korpuskularer Strahlung.

Bartels

Marcel Brillouin. Le champ magnétique terrestre et les propriétés électromagnétiques internes du globe. C. R. 184, 1381–1385, 1927, Nr. 24. Ausgehend von den allgemeinen Betrachtungen, wie sie üblich sind, um aus den Schweremessungen an der Erdoberfläche ein Bild über die Dichteverteilung im Erdinnern zu gewinnen, wird hier der Versuch gemacht, ganz allgemeine Gleichungen zu entwickeln, welche aus den Messungen des magnetischen Feldes an der Oberfläche der Kontinente und der Meere Aufschlüsse über die permanenten magnetischen und elektrischen Eigenschaften des Erdinnern geben sollen.

Stöckl

Wilhelm Anderson. Über Fernando Sanfords Hypothese, daß die Sonne und der Mond hohe negative Eigenladungen haben. ZS. f. Phys. 43, 591–596, 1927, Nr. 8. Fernando Sanford meint, daß die Sonne und der Mond hohe negative Eigenladungen haben. In der vorliegenden Untersuchung wird gezeigt, daß dies nur dann möglich ist, wenn 1. nahe der Sonnenoberfläche eine dem „Ramsauer-Effekt“ analoge Erscheinung zustande kommt, wodurch das große elektrostatische Feld gegenüber langsamen Elektronen wirkungslos (oder beinahe wirkungslos) wird, und 2., wenn im Innern der Sonne und des Mondes Protonen sich in strahlende Energie verwandeln, wodurch immer neue Mengen von Elektronen frei werden. Ohne diese beiden Bedingungen kann Sanfords Theorie nicht aufrechterhalten werden.

Scheel

Heinz Pelzer. Zur Frage des Vorhandenseins von festem Stickstoff in der Erdatmosphäre. Ann. d. Phys. (4) 83, 362–384, 1927, Nr. 11. Vegards Hypothese von der Entstehung der grünen Nordlichtlinie 5577 Å durch Leuchten von festem Stickstoff unter Einwirkung von Korpuskularstrahlen fordert für Höhen über 100 km Temperaturen unter 35° abs. Zu den vielen Widerlegungen dieser Hypothese fügt Verf. eine neue auf dem Wege der theoretischen Thermodynamik durch den Nachweis, daß nur unter äußerst unwahrscheinlichen Annahmen diese niedrige Temperatur erreicht werden könnte. Ein kleiner Körper im Strahlungsgleichgewicht, bestrahlt von Erdoberfläche und Sonne, nimmt bei schwarzer und grauer Absorption eine gewisse Temperatur an, bei selektiver Absorption im Ultraviolett eine höhere, bei solcher im Ultrarot eine tiefere Temperatur. Die tiefste erreichbare Temperatur bei alleiniger Absorption im äußersten Ultrarot ist 88° abs., also für die Vegardsche Annahme zu hoch. Wird außerdem noch die strahlende und absorbierende Wirkung der zwischen Erdoberfläche und dem betrachteten Element gelegenen Atmosphäre betrachtet, so sind noch niedrigere Temperaturen theoretisch möglich, wie eine längere Rechnung, die auf Arbeiten von Schuster, Schwarzschild, Emden, Milne usw. beruht, zeigt. Die verlangte Temperatur von 35° abs. kann aber nur unter folgenden beiden, tatsächlich beliebig unwahrscheinlichen Annahmen erreicht werden: entweder müßten die tieferen Atmosphärenschichten die Erdstrahlung gleichförmig bis auf einen Bruchteil, 10^{-14} , absorbieren, oder bei

elektiv ultraroter Absorption mindestens 99,5 Proz. der Strahlung in diesem spektralbezirk. Bei Mitberücksichtigung der Sonnenstrahlung nach Milne ergibt in numerisches Beispiel als tiefstmögliche Temperatur am Tage in Polnähe 20° abs.

K. Büttner.

Carl Störmer. Action remarquable de la lumière du Soleil sur la hauteur des aurores boréales. C. R. 185, 262—263, 1927, Nr. 4. Die Photogramme einer Nordlichtdraperie am 8. September 1926 abends in Oslo ergaben die für diese Form bisher unbekannte Höhe von 300 bis 500 km (sonst 80 bis 100 km). Die Rechnung ergab für diese im Westen gelegene und weiterhin für alle normal hohen Nordlichtstrahlen, die bisher gemessen wurden, ergab, daß sie sämtlich dem Lichte der Sonne ausgesetzt waren. Die Sonne muß also einen noch nicht genauer bekannten Einfluß auf diese hohen Schichten haben, der das Erscheinen von Polarlicht ermöglicht.

K. Büttner.

L. Deslandres. Remarques sur la Communication précédente de Carl Störmer „Action remarquable de la lumière du Soleil sur la hauteur des aurores boréales“. C. R. 185, 263—264, 1927, Nr. 4. Verweist auf die Analogie mit den Wirkungen der Sonne auf die Kometen hin. Zur Zeit des von Störmer beobachteten Nordlichtes, 6 Stunden vorher beginnend, ist in Meudon eine heftige magnetische Störung registriert worden.

K. Büttner.

P. Gruner und H. Kleinert. Die Dämmerungserscheinungen. Mit 30 Figuren im Text, 6 farbigen Tafeln, einem mehrfarbigen Übersichtsblatt und 11 Tabellen. VIII und 124 S. Hamburg, Verlag von Henri Grand, 1927. (Probleme der kosmischen Physik, herausgegeben von Christian Jensen und Arnold Schwassmann.) Inhalt: Allgemeine Schilderung des Dämmerungsverlaufs. Die Haupterscheinungen der Dämmerung und ihre Abänderungen. Die Schwankungen des Dämmerungsverlaufs in ihren geophysikalischen, meteorologischen und kosmischen Beziehungen. Theorie der Dämmerungsfarben.

Scheel.

Edison Pettit. Ultra-violet solar radiation. Proc. Nat. Acad. Amer. 13, 380—387, 1927, Nr. 6. Das Verhältnis des ultravioletten ($\lambda 0,32 \mu$) zum grünen ($\lambda 0,50 \mu$) Sonnenlicht ist mit Hilfe eines Thermoelementes und geeigneter Filter während dreier Jahre in Pasadena registriert worden. Durch Extrapolation der zu verschiedenen Tageszeiten gefundenen Werte läßt sich der Einfluß der Atmosphäre eliminieren. Die so erhaltene Kurve zeigt im großen und ganzen einen ganz ähnlichen Verlauf wie die der Solarkonstanten nach Abbot und die der auf dem Mount Wilson beobachteten täglichen Sonnenfleckengruppenzahl. Besondere Messungen zeigen, daß die Berücksichtigung des Ozongehaltes der Luft die erhaltenen Zahlen nur um wenige Prozent ändern würde. Schließlich wird durch Messungen in verschiedenen Höhen (Mt. Whitney, Mt. Wilson usw.) die Durchlässigkeit der Atmosphäre für Ultraviolett in Abhängigkeit von der Höhe bestimmt. Die erhaltene Kurve weicht in charakteristischer Weise von der theoretischen (Rayleigh, Cabannes und Dufay) ab.

G. Herzberg.

Werner Kolhörster und Gubert von Salis. Die tägliche Periode der Höhenstrahlung. Berl. Ber. 1927, S. 92—104, Nr. 11. Frühere Arbeiten auf dem Jungfraujoch (Schweiz) hatten eine eben die Fehlergrenze überschreitende tägliche Periode der durchdringenden Höhenstrahlung ergeben. Sie zeigte sich jetzt auch bei Messungen in Berlin und Davos angedeutet. Ihre vier Maxima schienen sich entsprechend der Sternzeit zu verschieben. Die benutzten Apparate waren im wesentlichen die schon früher beschriebenen; neu ist eine transportable photographische Registriereinrichtung. Messungen August/September 1926 im

Gebiete der Jungfraubahn ergeben zunächst als mittleren Betrag der Strahlung in 3500 und 4105 m Höhe 4,8 und 7,8 J , d. h. etwa 50 Proz. weniger als in gleicher Höhe bei Messungen im Ballon oder Flugzeug. Die tägliche Periode ergab sich auf dem Jungfraujoch, auch unter 3 bis 4 m Eis, an fünf über einen Monat verteilten Tagen auf dem Mönchsgipfel, ferner auch bei Messungen und Registrierungen am Fuße eines großen Eistrichters von etwa 45° Öffnung auf dem Joch, der die natürliche Blendenwirkung der Atmosphäre verstärken sollte. Die Amplitude der Periode beträgt durchweg etwa 30 Proz. des Mittelwertes der Höhenstrahlung (bei früheren Arbeiten und bei solchen des Ref. nur etwa 10 Proz.), auch im Eistrichter. Die Kurven werden deutlicher, wenn man sie nach Sternzeit mittelt und zeigen dann Eintrittszeiten der Maxima um 6, 13, 17, 21 Uhr Sternzeit. Die Meßgenauigkeit beträgt für die Registrierungen ± 8 Proz., die Periode ± 13 Proz. des Mittelwertes, die Eintrittszeiten der Extreme sind auf etwa ± 30 min genau. Abblendungsversuche mit Bergwänden werden an vier Stellen gemacht. Besonders an einer (Station Eismeer, 3161 m Höhe), wo im wesentlichen der Osthimmel einstrahlt, ergibt sich ein verändertes (früheres) Eintreten der Maxima. Dies wird gedeutet aus dem Vorübergang der strahlenden Zentren am Himmel im Verlauf der täglichen Umdrehung. Zusammenhänge von Periode und Stellung der Mira-Sterne — entsprechend der Arbeit von A. Corlin — werden besprochen.

K. Büttner.

G. Hoffmann. Über neue Apparaturen zur Messung der durchdringenden Strahlung. ZS. f. Phys. 42, 565—569, 1927, Nr. 8. Die in einem Ionisationsgefäß von α -Teilchen hervorgerufene Ionisation kann durch die Verwendung eines Drahtnetzes ausgeschaltet werden, es ist aber nicht möglich, eine genaue Schätzung der noch verbleibenden β - γ -Ionisation durchzuführen. Zahlenangaben über mittlere Schwankungen der α -Ionisation werden für einige Ionisationsgefäße gegeben und auf im Bau befindliche Apparate sowie auf das Instrument verwiesen, mit dem Steinke (s. folgendes Referat) gearbeitet hat.

Kolhörster.

Eduard Steinke. Über die durchdringende Strahlung im Meeresniveau. ZS. f. Phys. 42, 570—602, 1927, Nr. 8. Zu den Messungen wurde ein Ionisationsgefäß aus Messing von 2,5 mm Wandstärke benutzt, in welchem ein Drahtnetz zur Unterdrückung der Wandstrahlung ein wirksames Volumen von 16 Litern frei ließ. Als Füllgas diente Kohlensäure. Es wurde nach der Auflademethode mit Wulfeinfadenelektrometer registriert. Zur Abschirmung der Erd-, Luft- und Gebäudestahlung dienten 10 cm Blei, während die Höhenstrahlung durch die Erd- und Betonmassen einer alten Königsberger Befestigungsanlage (Bleiäquivalent etwa 1,3 bis 1,9 m) absorbiert werden konnte. Selbst noch nach 10 cm Blei machte die Höhenstrahlung 0,47 J aus, woraus in Verbindung mit früheren Messungen Hoffmanns ein Absorptionskoeffizient von $\mu_{Pb} = 0,012 \text{ cm}^{-1}$ errechnet wird. Zu Schwankungsmessungen konnte die Höhenstrahlung in einem Kegel von 33° halbem Öffnungswinkel, der aus Bleiklötzen zusammengebaut worden war, auf das Instrument wirken. Registrierungen vom 13. bis 19. und 20. bis 25. November 1926 zeigten deutlich entgegengesetztes Verhalten zwischen Luftdruck und Strahlungsintensität, so daß die Werte daraufhin korrigiert werden konnten. Die Mittelwerte aus den beiden Reihen laufen zeitweilig merkwürdig konform, andererseits auch gerade entgegengesetzt. Die Amplitude der Schwankungen ist fünf- bis zehnmal geringer, als sonst angegeben, so daß die Schwankungen als statistische Schwankungen durch α -Teilchen erklärt werden. Der hierdurch hervorgerufene Restgang wird zu 0,5 J bestimmt und unter der Annahme, daß die Eigenstrahlung verschwindend klein sei, der Hoffmannsche Wert von 1 J bei 20 cm Bleiabschirmung als allein von der Höhenstrahlung herrührend

edeutet. Aus Richtungsmessungen werden ferner Höhenstrahlung und Umgebungsstrahlung abgeleitet und an einer Treppenkurve die Verhältnisse darzustellen versucht, aus der sich für 0 bis 10 cm Bleiabschirmung der Absorptionskoeffizient zu etwa $0,02 \text{ cm}^{-1}$ errechnet. Aus diesen und weiteren Messungen mit 3 cm Blei folgt für die Intensität der Höhenstrahlung in Meereshöhe dann der übliche Wert von $1,85 \text{ J}$. Absorptionsmessungen mit allseitiger Abschirmung an Blei werden mit solchen von Hoffmann kombiniert, aus denen sich je nach der Annahme über die Reststrahlung verschiedene Werte zwischen $0,051$ bzw. $0,090$ und $0,0042$ bzw. $0,012 \text{ cm}^{-1}$ ergeben. Weitere Absorptions- („Vertikal-“) Messungen, bei denen die absorbierende Substanz im Öffnungskegel der Bleiabschirmung sich befand, stimmen ungefähr mit den vorhergehenden überein, doch treten hier innerhalb der eigenen Messungen Gegensätze auf, die sich vorläufig nicht vereinen lassen. So ist z. B. der partielle Absorptionskoeffizient mehr als doppelt so groß und geht sogar bis auf $0,11 \text{ cm}^{-1}$ für Blei. Den Schluß bildet eine vergleichende Darstellung mit früheren Messungen, wobei die wenigstens zum Vergleich erwünschten Umrechnungen in der Tabelle fehlen.

Werner Kolhörster.

L. Myssowsky und L. Tuwim. Absorptionskurve der Höhenstrahlung im Wasser. (Bemerkungen zur Arbeit von E. Steinkes: Über die durchdringende Strahlung im Meeresniveau.) ZS. f. Phys. **44**, 369—372, 1927, Nr. 4/5. Verff. berichten über Absorptionsmessungen der Höhenstrahlung in Wasser bei Balaklawa (Krim). Beobachtet wurde bis zu $3,25 \text{ m}$ Versenktiefe bei genügender Wassertiefe in der Zeit vom 23. bis 29. Juli 1926 mit einem Strahlungsapparat Kolhörster III. Zusammengestellt mit den seinerzeit von den Verff. aus ihren Nema- und Onegaseemessungen gewonnenen Ergebnissen errechnet sich der Absorptionskoeffizient unter Benutzung des Absorptionsgesetzes $\Phi(\mu x)$ zu $\mu_{\text{H}_2\text{O}} = 2,9 \pm 0,2 \cdot 10^{-3} \text{ cm}^{-1}$. Weitere Bemerkungen beziehen sich auf Berichtigungen zu einer Arbeit Steinkes (ZS. f. Phys. **42**, 570, 1927).

Werner Kolhörster.

Konrad Büttner. Versuche über die durchdringende Strahlung. ZS. f. Geophys. **3**, 161—184, 1927, Nr. 4. Die vorliegende Abhandlung bildet eine Zusammenfassung und Ergänzung der drei vorläufigen Mitteilungen des Verff., die im Jahre 1926 in der gleichen Zeitschrift erschienen sind. Im ersten Teile der Abhandlung wird eine Beschreibung der Versuchsanordnung und ihrer Fehlerquellen gegeben. Benutzt wurde je ein Kolhörsterscher Strahlungsapparat älterer Type (mit Nickelstahl-Quarz-Kompensation) und neuester Type (Zweischlingensystem), deren Empfindlichkeit sich zeitlich konstant erwies. Messungen der Gefäßstrahlung zeigten, daß der von ihr herrührende Strom in geringem Maße von dem benutzten Spannungsbereich abhängt, was darauf zurückgeführt wird, daß die Gefäßstrahlung wesentlich aus α -Strahlen besteht und daß bei diesen Sättigungsstrom wegen der anfänglichen Rekombination in den Ionensäulen nicht vollständig zu erzielen ist. Die Eichung der Apparate mit Radium (Bestimmung der Eveschen Zahl) nach der Methode von Hess ergab in dem von der kosmischen Strahlung völlig abgeschirmten Steinsalzbergwerk von Volpriehausen dieselben Werte wie in Göttingen, so daß die von einigen Autoren vermutete Beeinflussung des radioaktiven Zerfalles durch die Höhenstrahlung sich nicht bestätigt. Eine von Millikan beobachtete Erniedrigung der Gesamtstrahlung während Schneefalles sowohl inner- als außerhalb eines 5-cm-Bleipanzers konnte ebenfalls nicht bestätigt werden. Wohl aber die von vielen Autoren bereits konstatierte kurzdauernde Strahlungserhöhung infolge der Radioaktivität des Schnees. Die Abnahme der Erdstrahlung in den ersten 230 m über dem Boden wurde durch Messungen auf dem Funkturm von Königswusterhausen studiert und mit der

theoretisch berechneten Abnahme als übereinstimmend befunden. Die Erdstrahlung ($2 J$) nimmt in 100 m auf etwa $0,5 J$ in 200 m auf weniger als $0,2 J$ ab. Störende Einflüsse von Streuung der Strahlung in Luft fehlen. Im zweiten Teil der Arbeit wird die Höhenstrahlung behandelt. Die Messungen der Intensität derselben durch den Verf. im Flugzeug bis 6,8 km Höhe und auf Bergen und Gletschern bis 3,8 km ergaben recht gut übereinstimmende Werte mit den älteren Ballonmessungen von Hess und Kolhörster. Die Höhenstrahlung scheint also innerhalb von 15 Jahren sich nicht geändert zu haben. Daß Kolhörster im Gebirge etwa um 40 Proz. kleinere Werte erhält als im Ballon, führt Verf. zum Teil auf ungenügende Abschirmung bei Bestimmung der Eigenstrahlung zurück. Bezüglich der täglichen Periode der Höhenstrahlung berichtet Verf., daß die Messungen im Meeresniveau Andeutungen mehrerer Maxima und der sternzeitlichen Verschiebung derselben ergaben (immerhin scheinen die diesbezüglichen Ergebnisse noch recht unsicher, angesichts der negativen Resultate von Steinke. Ann. d. Ref.). Wohl aber ergab sich die Periodizität der Höhenstrahlung sehr deutlich am Guslarferner in Tirol (2800 m) und am Jungfraujoch (3500 m). Die Amplitude des täglichen Ganges beträgt am letztgenannten Ort $0,9 J$, d. h. etwa 10 Proz. des Absolutwertes der Höhenstrahlung. Ein Versuch des Verf., aus der Form des Maximums (Steilheit) zu entscheiden, aus welchem Himmelsgebiete die Strahlung kommt, spricht dafür, daß die Quelle der Strahlung in der Nähe des Himmelsäquators liegt. Verf. verzichtet auf eine weitere Diskussion, „da die Sternzeitbedingtheit der Periode noch nicht erwiesen ist“. Verf. hat auch die Absorption der Höhenstrahlung im Wasser, Eis, Luft und Blei untersucht. In Höhen von 0 bis 2500 m Höhe ergibt sich in Luft der Massenabsorptionskoeffizient zu $4 \cdot 10^{-3} \text{ cm}^{-1}$, in Höhen von 2500 bis 7000 m $6,1$ bis $6,4 \cdot 10^{-3} \text{ cm}^{-1}$. Die Strahlung ist also inhomogen und wird nach unten zu härter. Ganz analoge Ergebnisse lieferten Absorptionsversuche mit bleigepanzertem Instrument in Gletschereis, in Wasser und Blei. Bei völligem Ausschluß der Erdstrahlung ergibt sich in 3500 m am Jungfraujoch der Massenabsorptionskoeffizient zu $12 \cdot 10^{-3} \text{ cm}^{-1}$, in Meereshöhe aber nur 3 bis $5 \cdot 10^{-3} \text{ cm}^{-1}$. Noch nicht veröffentlichte neue Messungen des Verf. im Flugzeug mit Bleipanzern ergaben als Massenabsorptionskoeffizient der Höhenstrahlung in Blei in 5500 m Höhe $9,5 \cdot 10^{-3} \text{ cm}^{-1}$ (laut freundlicher brieflicher Mitteilung des Verf.). Die zunehmende Härtung der Höhenstrahlung mit Wachsen der durchstrahlten Schichtdicke ist für Blei stärker als für Luft und Wasser. In einer Diskussion der Wellenlängenberechnung der Höhenstrahlung von Millikan bemerkt Verf., daß die von ihm verwendete Formel nicht für den Absorptionsvorgang bei allseitig ausgebreiteter Schirmmasse, mit der ja tatsächlich die Absorption der Höhenstrahlung gemessen wurde, gilt. Diese Compton-Ahmadische Formel gilt nur für begrenzte Stücke von Materie, wo einmal gestreute Strahlen nicht wieder in das gemessene Bündel eintreten können. Die Millikanschen gerechneten Wellenlängenwerte werden daher zu klein sein. Verf. hat zur Bestimmung der Richtung der Höhenstrahlung Messungen mit Bleipanzern auf dem Guslargetscher ausgeführt, die deutlich zeigen, daß es keine nach rückwärts (d. h. vom Eisboden ausgehende) gestreuten Sekundärstrahlen gibt: Die Strahlung kommt größtenteils von oben und unter steiler Neigung durch die Seitenwände des Apparates. Die von der Höhenstrahlung erzeugten weichen sekundären Strahlen (β -Strahlen), deren Vorhandensein Millikan erschlossen hat und deren Reichweite in Blei er zu maximal 5 mm angibt, scheinen nach den Messungen des Verf. nicht zu existieren, wenigstens zeigt die Absorptionskurve der Höhenstrahlung in Blei auf dem Jungfraujoch zwischen 0 und 1 cm Bleidicke keinen steileren Verlauf als bei größeren Schichtdicken.

V. F. Hess.